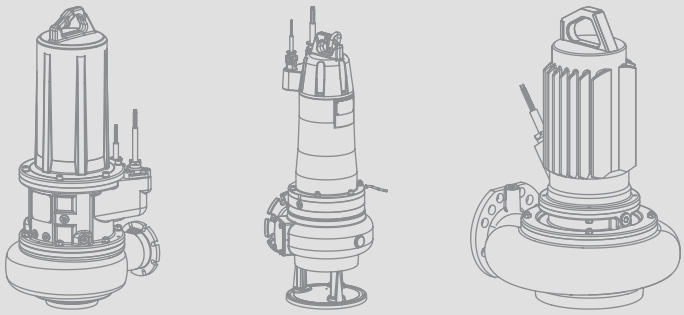


Wilo-EMU FA... + FKT72...

Einbau- und Betriebsanleitung

Auftragsnummer:	template
Serialnummer	TMPFKT72

WILO EMU GmbH
Heimgartenstr. 1
95030 Hof

3309
95003 Hof

Telefon: +49 9281 974-0
Telefax: +49 9281 96528
Email: info@wiloemu.de
Internet: www.wiloemu.com

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 1-1

Vorwort 1-1
Aufbau dieser Anleitung 1-1
Personalqualifikation 1-1
Abbildungen 1-1
Urheberrecht 1-1
Verwendete Abkürzungen und Fachbegriffe 1-1
Herstelleradresse 1-3
Vorbehalt der Änderung 1-3

2 Sicherheit 2-1

Anweisungen und Sicherheitshinweise 2-1
Verwendete Richtlinien und CE-Kennzeichnung 2-2
Sicherheit allgemein 2-2
Elektrische Arbeiten 2-3
Elektrischer Anschluss 2-3
Erdungsanschluss 2-3
Verhalten während des Betriebs 2-3
Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen 2-4
Betrieb in explosiver Atmosphäre 2-4
Schalldruck 2-4
Fördermedien 2-5
Gewährleistung 2-5

3 Produktbeschreibung 3-1

Bestimmungsgemäße Verwendung und Anwendungsbereiche 3-1
Einsatzbedingungen 3-1
Aufbau 3-1
Typenkennzeichnung 3-4
Kühlung 3-4
Typenschild 3-5
Technische Daten 3-5

4 Transport und Lagerung 4-1

Anlieferung 4-1
Transport 4-1
Lagerung 4-1
Rücklieferung 4-2

5 Aufstellung 5-1

Allgemein 5-1

Einbauarten 5–1
Der Betriebsraum 5–1
Montagezubehör 5–1
Einbau 5–2
Trockenlaufschutz 5–5
Ausbau 5–5

6 Inbetriebnahme 6–1

Vorbereitende Arbeiten 6–1
Elektrik 6–2
Drehrichtung 6–2
Motorschutz und Einschaltarten 6–2
Nach dem Einschalten 6–3

7 Instandhaltung 7–1

Betriebsmittel 7–2
Wartungstermine 7–2
Wartungsarbeiten 7–3
Betriebsmittelwechsel 7–4
Dichtungskammer 7–5
Reparaturarbeiten 7–7
Wechsel von Laufrad und Pumpenteil 7–7
Anzugsmomente 7–9
7–10

8 Außerbetriebnahme 8–1

Vorübergehende Außerbetriebnahme 8–1
Endgültige Außerbetriebnahme / Einlagerung 8–1
Wiederinbetriebnahme nach längerer Einlagerung 8–2
8–2

9 Störungssuche und –behebung 9–1

Störung: Maschine läuft nicht an 9–1
Störung: Maschine läuft an, Motorschutzschalter löst aber kurz nach Inbetriebnahme aus 9–1
Störung: Maschine läuft, aber fördert nicht 9–2
Störung: Maschine läuft, die angegebene Betriebswerte werden nicht eingehalten 9–2
Störung: Maschine läuft unruhig und geräuschvoll 9–3
Störung: Leckage der Gleitringdichtung, Dichtraumkontrolle meldet Störung bzw. schaltet die Maschine ab 9–3
Weiterführende Schritte zur Störungsbehebung 9–4

A Maschinenführer– und Revisionsliste A–1

Maschinenführerliste A–1
Wartungs– und Revisionsliste A–2

B Legende für Beschriftung der Verschlussschrauben B–1

C Montageblatt Verbundanker C–1

Allgemeine Angaben zum Produkt C–1
Bestimmungsgemäße Verwendung und Anwendungsbereiche C–1
Transport und Lagerung C–1
Setzen der Verbundanker C–1

D Betrieb an statischem Frequenzumrichter D–1

Auswahl von Motor und Umrichter D–1
Mindestdrehzahl bei Unterwasserpumpen (Brunnenpumen) D–1
Mindestdrehzahl bei Abwasser– und Schmutzwasserpumpen D–1
Betrieb D–1
Maximale Spannungsspitzen und Anstiegsgeschwindigkeit D–1
EMV D–2
Motorschutz D–2
Betrieb bis 60 Hz D–2
Wirkungsgrad D–2
Zusammenfassung D–2

E Datenblatt Ceram C0 E–1

Allgemein E–1
Beschreibung E–1
Zusammensetzung E–1
Eigenschaften E–1
Technische Daten E–1
Beständigkeit E–2
Oberflächenvorbereitung E–3
Materialzubereitung E–3
Verarbeitungshinweise E–3
Beschichtungsaufbau und Materialbedarf E–3
Überarbeitungsintervalle / Folgebeschichtung E–3
Aushärtungszeit E–4
Benötigtes Material E–4
Arbeitsschritte E–4
Reinigung der Arbeitsmittel E–4
Lagerung E–4
Sicherheitsvorkehrungen E–4

F Hinweise für die Verwendung von Ketten F–1

Produktbeschreibung F–1
Bestimmungsgemäße Verwendung F–1
Verwendung der Kette F–1

G Hinweise für das Abladen von großen Aggregaten G–1

H Transportsicherung H–1

Produktbeschreibung und bestimmungsgemäße Verwendung H–1
Hinweise für Lagerung und Transport der Maschine H–1
Demontage / Montage der Transportsicherung H–1

I Montage der Einhängevorrichtung I–1

Produktbeschreibung I–1
Bestimmungsgemäße Verwendung I–1
Transport und Lagerung I–1
Wartungsarbeiten I–1
Typenkennzeichnung I–1
Montage der verschiedenen Einhängevorrichtungen I–3
Installation Einhängevorrichtung R2 und DN36... bis DN250... I–3
Installation Einhängevorrichtung DN300... bis DN600... I–8
Inbetriebnahme I–10

J Elektrischer Anschlussplan J–1

Sicherheitshinweise J–1
Isolationswiderstand J–1
Überwachungseinrichtungen J–1
Aderbezeichnung der Anschlussleitung J–2

K EG-Konformitätserklärung K–1

1 Einleitung

Vorwort

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

wir freuen uns, dass Sie sich für ein Produkt unserer Firma entschieden haben. Sie haben ein Produkt erworben, dass nach dem derzeitigen Stand der Technik gefertigt wurde. Lesen Sie sich das vorliegende Betriebs- und Wartungshandbuch vor der ersten Inbetriebnahme sorgfältig durch. Nur so ist es möglich, den sicheren und wirtschaftlichen Einsatz des Produktes zu gewährleisten.

Diese Dokumentation enthält alle nötigen Angaben über das Produkt, um seinen bestimmungsgemäßen Einsatz wirkungsvoll zu nutzen. Außerdem finden Sie Informationen wie Sie Gefahren frühzeitig erkennen, Reparaturkosten und Ausfallzeiten vermindern und die Zuverlässigkeit und Lebensdauer des Produktes erhöhen.

Vor Inbetriebnahme sind grundsätzlich alle Bedingungen der Sicherheit, sowie die Angaben des Herstellers zu erfüllen. Dieses Betriebs- und Wartungshandbuch ergänzt und/oder erweitert die bestehenden nationalen Vorschriften zum Unfallschutz und zur Unfallverhütung. Diese Anleitung muss dem Personal jederzeit zugänglich und am Einsatzort des Produktes verfügbar sein.

Aufbau dieser Anleitung

Die Anleitung ist in mehrere Kapitel unterteilt. Jedes Kapitel hat eine aussagekräftige Überschrift, der Sie entnehmen können, was in diesem Kapitel beschrieben wird.

Die Kapitel mit Zahlennummerierung entsprechen den Standardkapiteln eines jeden Produktes. Hier erhalten Sie detaillierte Informationen über Ihr Produkt.

Die Kapitel mit der alphabetischen Nummerierung werden kundenspezifisch hinzugefügt. Hier finden Sie Informationen über Ihr gewähltes Zubehör, Sonderbeschichtungen, Anschlusspläne, die Konformitätserklärung, uvm.

Das Inhaltsverzeichnis dient gleichzeitig als Kurzreferenz, da alle wichtigen Abschnitte mit einer Überschrift versehen sind. Die Überschrift eines jeden Abschnittes finden Sie in der äußeren Spalte, so dass Sie auch beim schnellen Durchblättern nicht die Übersicht verlieren.

Alle wichtigen Anweisungen und Sicherheitshinweise werden besonders hervorgehoben. Die genauen Angaben zum Aufbau dieser Texte finden Sie im Kapitel 2 „Sicherheit“.

Personalqualifikation

Das gesamte Personal, welches an bzw. mit dem Produkt arbeitet, muss für diese Arbeiten qualifiziert sein, z.B. müssen elektrische Arbeiten von einem qualifizierten Elektrofachmann durchgeführt werden. Das gesamte Personal muss volljährig sein.

Als Grundlage für das Bedien- und Wartungspersonal müssen zusätzlich auch die nationalen Unfallverhütungsvorschriften herangezogen werden.

Es muss sichergestellt werden, dass das Personal die Anweisungen in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch gelesen und verstanden hat, ggf. muss diese Anleitung in der benötigten Sprache vom Hersteller nachbestellt werden.

Abbildungen

Bei den verwendeten Abbildungen handelt es sich um Dummys und Originalzeichnungen der Produkte. Dies ist bei der Vielfalt unserer Produkte und der unterschiedlichen Größen durch das Baukastensystem, nicht anders möglich. Genauere Abbildungen und Maßangaben erhalten Sie auf dem Maßblatt, der Plannungshilfe und/oder dem Montageplan.

Urheberrecht

Das Urheberrecht an diesem Betriebs- und Wartungshandbuch verbleibt dem Hersteller. Dieses Betriebs- und Wartungshandbuch ist für das Montage-, Bedienungs- und Wartungspersonal bestimmt. Es enthält Vorschriften und Zeichnungen technischer Art, die weder vollständig noch teilweise vervielfältigt, verbreitet oder zu Zwecken des Wettbewerbs unbefugt verwertet oder anderen mitgeteilt werden dürfen.

Verwendete Abkürzungen und Fachbegriffe

In diesem Betriebs- und Wartungshandbuch werden verschiedene Abkürzungen und Fachbegriffe verwendet. Tabelle 1 enthält alle Abkürzungen, Tabelle 2 alle Fachbegriffe.

Abkürzungen	Erklärung
b.w.	bitte wenden
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
d.h.	das heißt
evtl.	eventuell
ggf.	gegebenenfalls
inkl.	inklusive
min.	mindest, mindestens
max.	maximal, maximum
u.U.	unter Umständen
usw.	und so weiter
uva.	und viele andere
uvm.	und vieles mehr
s.a.	siehe auch
z.B.	zum Beispiel

Tabelle 1-1: Abkürzungen

Fachbegriff	Erklärung
Trockenlauf	Das Produkt läuft mit voller Drehzahl, es ist aber kein Medium zum Fördern vorhanden. Ein Trockenlauf ist strikt zu vermeiden, ggf. muss eine Schutzvorrichtung eingebaut werden!
Aufstellungsart „nass“	Bei dieser Aufstellungsart wird das Produkt im Fördermedium eingetaucht. Es ist komplett vom Fördermedium umgeben. Beachten Sie die Angaben für die max. Eintauchtiefe und die min. Wasserüberdeckung!
Aufstellungsart „trocken“	Bei dieser Aufstellungsart wird das Produkt trocken aufgestellt, d.h, dass das Fördermedium über ein Rohrleitungssystem zu- und abgeführt wird. Das Produkt wird nicht in das Fördermedium eingetaucht. Beachten Sie, dass die Oberflächen des Produktes sehr heiß werden!
Aufstellungsart „transportabel“	Bei dieser Aufstellungsart, wird das Produkt mit einem Standfuss ausgestattet. Es kann an jedem beliebigen Ort eingesetzt und betrieben werden. Beachten Sie die Angaben für die max. Eintauchtiefe und die mind. Wasserüberdeckung, sowie, dass die Oberflächen des Produktes sehr heiß werden!
Betriebsart „S1“ (Dauerbetrieb)	Unter Nennlast wird eine gleichbleibende Temperatur erreicht, die auch bei längerem Betrieb nicht mehr ansteigt. Das Betriebsmittel kann pausenlos unter Nennlast arbeiten, ohne dass die zulässige Temperatur überschritten wird.

Tabelle 1-2: Fachbegriffe

Fachbegriff	Erklärung
Betriebsart „S2“ (Kurzzeitbetrieb)	Die Betriebsdauer unter Nennlast ist kurz im Vergleich zur folgenden Pause. Die max. Betriebsdauer wird in Minuten angegeben, z.B. S2–15. Diese Zeit kann das Betriebsmittel unter Nennlast arbeiten, ohne dass die zulässige Temperatur überschritten wird. Die Pause muss solange bestehen, bis die Maschinentemperatur nicht mehr als 2K von der Temperatur des Kühlmittels abweicht.
„Schlürfbetrieb“	Der Schlürfbetrieb kommt einem Trockenlauf gleich. Das Produkt läuft mit voller Drehzahl, es werden aber nur sehr geringe Mengen an Medium gefördert. **Der Schlürfbetrieb ist nur mit einigen Typen möglich, siehe hierfür das Kapitel „Produktbeschreibung“.**
Trockenlaufschutz	Der Trockenlaufschutz muss eine automatische Abschaltung des Produktes bewirken, wenn die Mindestwasserüberdeckung des Produktes erreicht ist. Erreicht wird dies durch den Einbau eines Schwimmerschalters.
Niveausteuerung	Die Niveausteuerung soll das Produkt bei verschiedenen Füllständen automatisch ein- bzw. ausschalten. Erreicht wird dies durch den Einbau von einem bzw. zwei Schwimmerschaltern.

Tabelle 1-2: Fachbegriffe

Herstelleradresse

WILO EMU GmbH
Heimgartenstr. 1
DE - 95030 Hof
Telefon: +49 9281 974-0
Telefax: +49 9281 96528
Internet: www.wiloemu.com
Email: info@wiloemu.de

Vorbehalt der Änderung

Für die Durchführung von technischen Änderungen an Anlagen und/oder Anbauteilen behält sich der Hersteller jegliches Recht vor. Dieses Betriebs- und Wartungshandbuch bezieht sich auf das im Titelblatt angegebene Produkt.

2 Sicherheit

In diesem Kapitel sind alle generell gültigen Sicherheitshinweise und technische Anweisungen aufgeführt. Außerdem sind in jedem weiteren Kapitel spezifische Sicherheitshinweise und technische Anweisungen vorhanden. Während der verschiedenen Lebensphasen (Aufstellung, Betrieb, Wartung, Transport, usw.) des Produktes müssen alle Hinweise und Anweisungen beachtet und eingehalten werden! Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass sich das komplette Personal an diese Hinweise und Anweisungen hält.

Anweisungen und Sicherheitshinweise

In dieser Anleitung werden Anweisungen und Sicherheitshinweise für Sach- und Personenschäden verwendet. Um diese für das Personal eindeutig zu kennzeichnen, werden die Anweisungen und Sicherheitshinweise wie folgt unterschieden:

Anweisungen

Eine Anweisung wird vom Rand 10mm eingerückt und in der Schriftgröße 10pt fett geschrieben. Anweisungen beinhalten Text, der auf den vorangegangenen Text oder bestimmte Kapitelabschnitte verweist oder kurze Anweisungen hervor hebt. Beispiel:

Beachten Sie bei Ex-zugelassenen Maschinen bitte auch das Kapitel „Ex-Schutz nach ...-Standard“!

Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise werden vom Rand 5mm eingerückt und in der Schriftgröße 12pt fett geschrieben. Hinweise, die nur auf Sachschäden hinweisen, werden in grauer Schrift gedruckt.

Hinweise, die auf Personenschäden hinweisen, werden schwarz gedruckt und sind immer mit einem Gefahrensymbol verbunden. Als Sicherheitszeichen werden Gefahr- ,Verbots- oder Gebotszeichen verwendet. Beispiel:

Gefahrensymbol: Allgemeine Gefahr

Gefahrensymbol z.B. elektrischer Strom

Symbol für Verbot:, z.B. Kein Zutritt!

Symbol für ein Gebot, z.B. Körperschutz tragen

Die Verwendeten Zeichen für die Sicherheitssymbole entsprechen den allgemein gültigen Richtlinien und Vorschriften, z.B. DIN, ANSI.

Jeder Sicherheitshinweis beginnt mit einem der folgenden Signalwörter:

Signalwort	Bedeutung
Gefahr	Es kann zu schwersten Verletzungen oder zum Tode von Personen kommen!
Warnung	Es kann zu schwersten Verletzungen von Personen kommen!
Vorsicht	Es kann zu Verletzungen von Personen kommen!
Vorsicht (Hinweis ohne Symbol)	Es kann zu erheblichen Sachschäden kommen, ein Totalschaden ist nicht ausgeschlossen!

Tabelle 2-1: Signalwörter und ihre Bedeutung

Sicherheitshinweise beginnen mit dem Signalwort und der Nennung der Gefahr, gefolgt von der Gefahrenquelle und den möglichen Folgen und enden mit einem Hinweis zur Vermeidung der Gefahr.

Beispiel:

Warnung vor drehenden Teilen!
Das drehende Laufrad kann Gliedmaßen quetschen und abschneiden. Maschine abschalten und Laufrad zum Stillstand kommen lassen.

Verwendete Richtlinien und CE-Kennzeichnung

Unsere Produkte unterliegen

- verschiedenen EG-Richtlinien,
- verschiedenen harmonisierten Normen,
- und diversen nationalen Normen.

Die genauen Angaben über die verwendeten Richtlinien und Normen entnehmen Sie der EG-Konformitätserklärung. Diese wird nach EG-Richtlinie 98/37/EG, Anhang II A ausgestellt.

Weiterhin werden für die Verwendung, Montage und Demontage des Produktes zusätzlich verschiedene nationale Vorschriften als Grundlage vorausgesetzt. Dies wären z.B. Unfallverhütungsvorschriften, VDE-Vorschriften, Gerätesicherheitsgesetz, u.v.a.

Das CE-Zeichen ist auf dem Typenschild oder in der Nähe des Typenschildes angebracht. Das Typenschild wird am Motorgehäuse bzw. am Rahmen angebracht.

Sicherheit allgemein

- Beim Ein- bzw. Ausbau des Produktes darf nicht alleine gearbeitet werden.
- Sämtliche Arbeiten (Montage, Demontage, Wartung, Installation) dürfen nur bei abgeschaltetem Produkt erfolgen. Das Produkt muss vom Stromnetz getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert werden. Alle sich drehenden Teile müssen zum Stillstand gekommen sein.
- Der Bediener hat jede auftretende Störung oder Unregelmäßigkeit sofort seinem Verantwortlichen zu melden.
- Eine sofortige Stillsetzung durch den Bediener ist zwingend erforderlich, wenn Mängel auftreten, welche die Sicherheit gefährden. Hierzu zählen:
  - Versagen der Sicherheits- und/oder Überwachungseinrichtungen
  - Beschädigung wichtiger Teile
  - Beschädigung von elektrischen Einrichtungen, Leitungen und Isolationen.
- Werkzeuge und andere Gegenstände sind nur an dafür vorgesehenen Plätzen aufzubewahren, um eine sichere Bedienung zu gewährleisten.
- Bei Arbeiten in geschlossenen Räumen muss für eine ausreichende Belüftung gesorgt werden.
- Bei Schweißarbeiten und/oder Arbeiten mit elektrischen Geräten ist sicher zu stellen, dass keine Explosionsgefahr besteht.
- Es dürfen grundsätzlich nur Anschlagmittel verwendet werden, die auch als solche gesetzlich ausgeschrieben und zugelassen sind.
- Die Anschlagmittel sind den entsprechenden Bedingungen anzupassen (Witterung, Einhakvorrichtung, Last, usw.). Werden diese nach der Benutzung nicht von der Maschine getrennt, sind sie ausdrücklich als Anschlagmittel zu kennzeichnen. Weiterhin sind Anschlagmittel sorgfältig aufzubewahren.
- Mobile Arbeitsmittel zum Heben von Lasten sind so zu benutzen, dass die Standsicherheit des Arbeitsmittels während des Einsatzes gewährleistet ist.
- Während des Einsatzes mobiler Arbeitsmittel zum Heben von nicht geführten Lasten sind Maßnahmen zu treffen, um dessen Kippen, Verschieben, Abrutschen, usw. zu verhindern.
- Es sind Maßnahmen zu ergreifen, damit sich keine Personen unter hängenden Lasten aufhalten können. Weiterhin ist es untersagt, hängende Lasten über Arbeitsplätze zu bewegen, an denen sich Personen aufhalten.
- Beim Einsatz von mobilen Arbeitsmitteln zum Heben von Lasten muss, wenn nötig (z.B. Sicht versperrt), eine zweite Person zum Koordinieren eingeteilt werden.

- Die zu hebende Last muss so transportiert werden, dass bei Energieausfall niemand verletzt wird. Weiterhin müssen solche Arbeiten im Freien abgebrochen werden, wenn sich die Witterungsverhältnisse verschlechtern.

Diese Hinweise sind strikt einzuhalten. Bei Nichtbeachtung kann es zu Personenschäden und/oder zu schweren Sachschäden kommen.

Elektrische Arbeiten

Unsere elektrischen Produkte werden mit Wechsel- oder industriellem Starkstrom betrieben. Die örtlichen Vorschriften (z.B. VDE 0100) müssen eingehalten werden. Für den Anschluss ist das Datenblatt "Elektrischer Anschluss" zu beachten. Die technischen Angaben müssen strikt eingehalten werden!

Wurde die Maschine durch ein Schutzorgan ausgeschaltet, darf diese erst nach der Behebung des Fehlers wieder eingeschaltet werden.

Gefahr durch elektrischen Strom!
Durch unsachgemäßen Umgang mit Strom bei elektrischen Arbeiten droht Lebensgefahr! Diese Arbeiten dürfen nur vom qualifizierten Elektrofachmann durchgeführt werden.

Vorsicht vor Feuchtigkeit!
Durch das Eindringen von Feuchtigkeit in das Kabel wird das Kabel beschädigt und unbrauchbar. Das Kabelende nie in das Fördermedium oder eine andere Flüssigkeit eintauchen. Adern, die nicht benutzt werden, müssen abgeklemmt werden!

Elektrischer Anschluss

Der Bediener muss über die Stromzuführung des Produktes, sowie deren Abschaltmöglichkeiten unterrichtet sein.

Beim Anschluss der Maschine an die elektrische Schaltanlage, besonders bei Verwendung von elektronischen Geräten wie Sanftanlaufsteuerung oder Frequenzumrichtern, sind zwecks Einhaltung der EMV, die Vorschriften der Schaltgerätehersteller zu beachten. Eventuell sind für die Stromzuführungs- und Steuerleitungen gesonderte Abschirmungsmaßnahmen notwendig (z.B. spezielle Kabel, usw.).

Der Anschluss darf nur vorgenommen werden, wenn die Schaltgeräte den harmonisierten EU-Normen entsprechen. Mobilfunkgeräte können Störungen in der Anlage verursachen.

Warnung vor elektromagnetischer Strahlung!
Durch elektromagnetische Strahlung besteht Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmachern. Beschildern Sie die Anlage dementsprechend und weisen Sie betroffene Personen darauf hin!

Erdungsanschluss

Unsere Produkte (Maschine inkl. Schutzorgane und Bedienstelle, Hilfshebevorrichtung) müssen grundsätzlich geerdet sein. Besteht die Möglichkeit, dass Personen mit der Maschine und dem Fördermedium in Berührung kommen (z.B. auf Baustellen), muss der geerdete Anschluss zusätzlich noch mit einer Fehlerstromschutzvorrichtung abgesichert werden.

Die elektrischen Produkte entsprechen nach den gültigen Normen der Motorschutzklasse IP 68.

Verhalten während des Betriebs

Beim Betrieb des Produktes sind die am Einsatzort geltenden Gesetze und Vorschriften zur Arbeitsplatzsicherung, zur Unfallverhütung und zum Umgang mit elektrischen Maschinen zu beachten. Im

Interesse eines sicheren Arbeitsablaufes ist die Arbeitseinteilung des Personals durch den Betreiber festzulegen. Das gesamte Personal ist für die Einhaltung der Vorschriften verantwortlich.

Während des Betriebs drehen sich bestimmte Teile (Laufrad, Propeller) um das Medium zu fördern. Durch bestimmte Inhaltsstoffe können sich an diesen Teilen sehr scharfe Kanten bilden.

Warnung vor drehenden Teilen!
Die drehenden Teile können Gliedmaßen quetschen und abschneiden. Während des Betriebes nie in das Pumpenteil oder an die drehenden Teile greifen. Vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten die Maschine abschalten und die drehenden Teile zum Stillstand kommen lassen!

Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen

Unsere Produkte sind mit verschiedenen Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen ausgestattet. Diese sind z.B. Saugsiebe, Thermofühler, Dichtraumkontrolle usw. Diese Einrichtungen dürfen nicht demontiert bzw. abgeschaltet werden.

Einrichtungen wie z.B. Thermofühler, Schwimmerschalter usw. müssen vor der Inbetriebnahme vom Elektrofachmann angeschlossen (siehe Datenblatt „Elektrischer Anschluss“) und auf eine korrekte Funktion überprüft werden. Beachten Sie hierfür auch, dass bestimmte Einrichtungen zur einwandfreien Funktion ein Schaltgerät benötigen, z.B Kaltleiter und PT100-Fühler. Dieses Schaltgerät kann vom Hersteller oder Elektrofachmann bezogen werden.

Das Personal muss über die verwendeten Einrichtungen und deren Funktion unterrichtet sein.

Vorsicht!
Die Maschine darf nicht betrieben werden, wenn die Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen unzulässigerweise entfernt wurden, die Einrichtungen beschädigt sind und/oder nicht funktionieren!

Betrieb in explosiver Atmosphäre

Ex-gekennzeichnete Produkte sind für den Betrieb in explosiver Atmosphäre geeignet. Für diesen Einsatz müssen die Produkte bestimmte Richtlinien erfüllen. Ebenso müssen bestimmte Verhaltensregeln und Richtlinien vom Betreiber eingehalten werden.

Produkte, die für den Einsatz in explosiver Atmosphären zugelassen sind, werden in der Bezeichnung mit dem Zusatz „Ex“ (z.B. T...Ex...) gekennzeichnet! Weiterhin ist auf dem Typenschild ein „Ex“-Symbol angebracht! Beim Einsatz in explosiver Atmosphäre muss das Kapitel „Ex-Schutz nach ...-Standard“ beachtet werden!

Schalldruck

Das Produkt, je nach Größe und Leistung (kW), hat während des Betriebes einen Schalldruck von ca. 70 dB (A) bis 110 dB (A).

Der tatsächliche Schalldruck ist allerdings von mehreren Faktoren abhängig. Diese wären z.B. Einbauart, Aufstellungsart (nass, trocken, transportabel), Befestigung von Zubehör (z.B. Einhängevorrichtung) und Rohrleitung, Betriebspunkt, Eintauchtiefe, uvm.

Wir empfehlen, eine zusätzliche Messung des Betreibers am Arbeitsplatz vorzunehmen, wenn das Produkt in seinem Betriebspunkt und unter allen Betriebsbedingungen läuft.

Vorsicht: Lärmschutz tragen!
Laut den gültigen Gesetzen und Vorschriften ist ein Gehörschutz ab einem Schalldruck von 85 dB (A) Pflicht! Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass dies eingehalten wird!

Fördermedien

Jedes Fördermedium unterscheidet sich in Bezug auf Zusammensetzung, Aggressivität, Abrassivität, TS-Gehalt und vielen anderen Aspekten. Generell können unsere Produkte in vielen Bereichen eingesetzt werden. Genauere Angaben hierfür entnehmen Sie dem Kapitel 3, dem Maschinendatenblatt und der Auftragsbestätigung. Dabei ist zu beachten, dass sich durch eine Veränderung der Dichte, der Viskosität, oder der Zusammensetzung im allgemeinen, viele Parameter des Produktes ändern können.

Auch werden für die unterschiedlichen Medien verschiedene Werkstoffe und Laufradformen benötigt. Je genauer die Angaben bei Ihrer Bestellung waren, desto besser konnte unser Produkt für Ihre Anforderungen modifiziert werden. Sollten sich Veränderungen im Einsatzbereich und/oder im Fördermedium ergeben, teilen Sie uns diese mit, damit wir das Produkt an die neuen Gegebenheiten anpassen können.

Beim Wechsel des Produktes in ein anderes Medium sind folgende Punkte zu beachten:

- Produkte, die in Schmutz- und/oder Abwasser betrieben wurden, müssen vor dem Einsatz in Rein- und Trinkwasser gründlich gereinigt werden.
- Produkte, die gesundheitsgefährdende Medien gefördert haben, müssen vor einem Mediumswechsel generell dekontaminiert werden. Weiterhin ist zu klären, ob dieses Produkt überhaupt noch in einem anderen Medium zum Einsatz kommen darf.
- Bei Produkten, die mit einer Schmier- bzw. Kühlflüssigkeit (z.B. Öl) betrieben werden, kann diese bei einer defekten Gleitringdichtung in das Fördermedium gelangen.

Gefahr durch explosive Medien!
Das Fördern von explosiven Medien (z.B. Benzin, Kerosin, usw.) ist strengstens untersagt. Die Produkte sind für diese Medien nicht konzipiert!

Gewährleistung

Dieses Kapitel beinhaltet die allgemeinen Angaben zur Gewährleistung. Vertragliche Vereinbarungen werden immer vorrangig behandelt und nicht durch dieses Kapitel aufgehoben!

Der Hersteller verpflichtet sich, jeden Mangel an von ihm verkauften Produkten zu beheben, wenn folgende Vorraussetzungen eingehalten wurden:

Allgemein

- Es handelt sich um Qualitätsmängel des Materials, der Fertigung und/oder der Konstruktion.
- Die Mängel wurden innerhalb der vereinbarten Gewährleistungszeit schriftlich beim Hersteller gemeldet.
- Das Produkt wurde nur unter den bestimmungsgemäßen Einsatzbedingungen verwendet.
- Alle Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen wurden durch Fachpersonal angeschlossen und geprüft.

Gewährleistungszeit

Die Gewährleistungszeit hat, wenn nicht anders vereinbart, eine Dauer von 12 Monaten ab Inbetriebnahme bzw. max. 18 Monaten ab Lieferdatum. Andere Vereinbarungen müssen schriftlich in der Auftragsbestätigung angegeben sein. Diese läuft mindestens bis zum vereinbartem Ende der Gewährleistungszeit des Produktes.

Ersatzteile, An- und Umbauten

Es dürfen nur Originalersatzteile des Herstellers für Reparatur, Austausch sowie An- und Umbauten verwendet werden. Nur diese garantieren höchste Lebensdauer und Sicherheit. Diese Teile wurden speziell für unsere Produkte konzipiert. Eigenmächtige An- und Umbauten oder Verwendung von Nichtoriginalteilen kann zu schweren Schäden an dem Produkt und/oder schweren Verletzungen von Personen führen.

Wartung

Die vorgeschriebenen Wartungs- und Inspektionsarbeiten sind regelmäßig durchzuführen. Diese Arbeiten dürfen nur geschulte, qualifizierte und autorisierte Personen durchführen. **Das Führen der beigelegten Wartungs- und Revisionsliste ist Pflicht** und hilft Ihnen, die vorgeschriebenen Inspektions- und Wartungsarbeiten zu überwachen. Wartungsarbeiten, die nicht in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch aufgeführt sind, und jegliche Art von Reparaturarbeiten dürfen nur der Hersteller und von ihm autorisierte Servicewerkstätten durchführen.

Maschinenführerliste

Die Maschinenführerliste **muss** vollständig ausgefüllt sein. Mit dieser Liste bestätigt jede Person, die in irgendeiner Weise mit dem Produkt zu tun hat, dass Sie das Betriebs- und Wartungshandbuch bekommen, gelesen und verstanden hat.

Schäden an dem Produkt

Schäden sowie Störungen, welche die Sicherheit gefährden, müssen sofort und sachgemäß vom dafür ausgebildeten Personal behoben werden. Das Produkt darf nur in technisch einwandfreiem Zustand betrieben werden. Während der vereinbarten Gewährleistungszeit darf die Reparatur des Produktes nur vom Hersteller und/oder einer autorisierten Servicewerkstatt durchgeführt werden! Der Hersteller behält sich hier auch das Recht vor, das beschädigte Produkt zur Ansicht ins Werk liefern zu lassen!

Haftungsausschluss

Für Schäden an dem Produkt wird keine Gewährleistung bzw. Haftung übernommen, wenn einer bzw. mehrere der folgenden Punkte zutrifft:

- fehlerhafte Auslegung unsererseits durch mangelhafte und/oder falsche Angaben des Betreibers bzw. Auftraggebers
- Nichteinhaltung der Sicherheitshinweise, der Vorschriften und der nötigen Anforderungen, die laut deutschem Gesetz und diesem Betriebs- und Wartungshandbuch gelten
- unsachgemäße Lagerung und Transport
- unvorschriftsmäßige Montage/Demontage
- mangelhafte Wartung
- unsachgemäße Reparatur
- mangelhafter Baugrund, bzw. Bauarbeiten
- chemische, elektrochemische und elektrische Einflüsse
- Verschleiß

Die Haftung des Herstellers schließt somit auch jegliche Haftung für Personen-, Sach- und/oder Vermögensschäden aus.

3 Produktbeschreibung

Die Maschine wird mit größter Sorgfalt gefertigt und unterliegt einer ständigen Qualitätskontrolle. Bei korrekter Installation und Wartung ist ein störungsfreier Betrieb gewährleistet.

Bestimmungsgemäße Verwendung und Anwendungsbereiche

Abwassertauchmotorpumpen werden in Pumpwerken, Kläranlagen, u.v.a. Einrichtungen zum Entsorgen von kommunalem und industriellem Abwasser eingesetzt. Die verschmutzten Abwässer können je nach Ausführung der Maschine auch Feststoffanteile besitzen.

Hauptsächlich werden FKT-Motore trocken aufgestellt, sie sind aber auch für eine Nassaufstellung geeignet.

Der Einsatz im Schlürfbetrieb ist nicht gestattet! Das Pumpengehäuse muss immer komplett mit dem Fördermedium gefüllt sein.

Einsatzbedingungen

Die Maschine dient zum Fördern von leicht bis stark verschmutztem Wasser. Das Fördermedium darf in der Standardausführung eine maximale Dichte von 1050 kg/m^3 und eine maximale Viskosität von ca. 1x10^{-6}m^2/s besitzen. Daneben werden auch Sonderausführungen für abrasive und aggressive Medien gefertigt. Halten Sie für diese Fälle bitte Rücksprache mit dem Hersteller. Die genauen Angaben über die Ausführung Ihrer Maschine entnehmen Sie bitte den technischen Daten.

Die Bedienung der Maschine erfolgt von der dafür vorgesehenen Bedienstelle aus oder über das mitgelieferte Schaltgerät.

Je nach Ausführung kann die Maschine in verschiedenen Aufstellungsarten betrieben werden. Beachten Sie hierfür die jeweiligen Angaben zur Betriebsart und zur Mindestwasserüberdeckung!

Beachten Sie auch, dass die Maschine nicht selbst ansaugend ist, d.h., zum Fördern muss das Laufrad immer vom Fördermedium umgeben sein.

Aufbau

Die Maschine besteht aus dem Motor und dem Pumpengehäuse sowie dem dazugehörigem Laufrad. Diese werden in modularer Bauweise zusammengesetzt. Daraus ergeben sich unterschiedliche Ansichten der kompletten Aggregate.

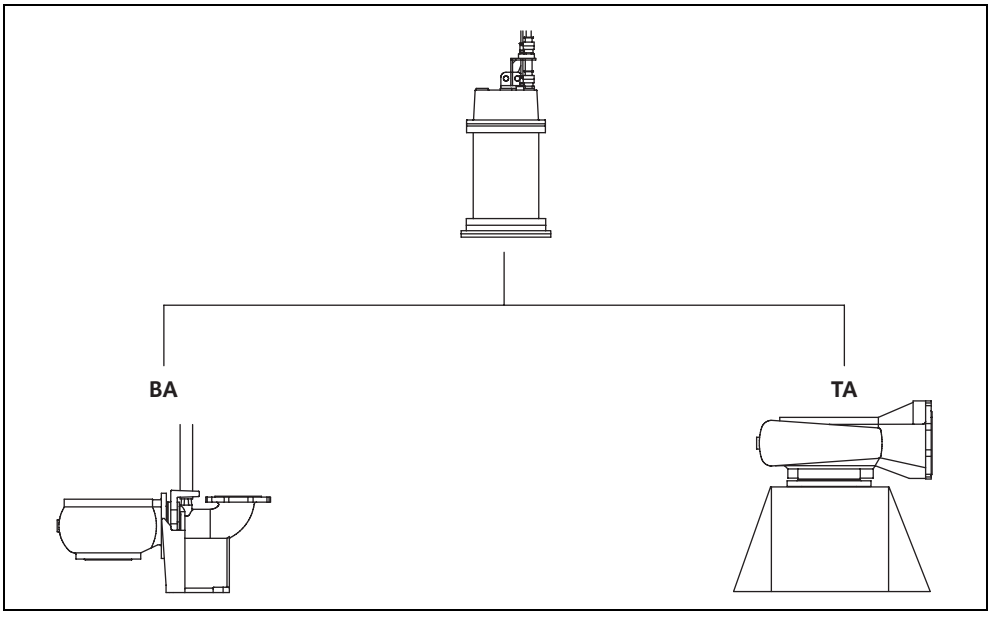


Abb. 3-1: Ansicht der verschiedenen Aggregate

Motor

Das Motorgehäuse wird aus Stahl hergestellt. Die Welle und Schraubverbindungen bestehen aus rostfreiem Stahl. Der Drehstrom-Asynchron-Motor besteht aus einem Stator der Isolierklasse „F“ bzw. „H“ und der Motorwelle mit Läuferpaket. Die Stromzuführungsleitung ist für die max. mechanische Beanspruchung ausgelegt und gegenüber dem Fördermedium druckwasserdicht versiegelt. Die Leitungsanschlüsse in den Motor sind ebenfalls gegen das Fördermedium abgedichtet. Als Wälzlager kommen ein dauergeschmiertes und ein nachschmierbares Wälzlager zum Einsatz.

Der Motor wird von einem Kühlmantel umgeben. Dieser ist mit medizinischem Weißöl gefüllt. Dadurch wird die nötige Kühlung des Motors bei ein- und ausgetauchtem Betrieb erreicht. Desweiteren ist im Motor eine Schwitzwasserkammer vorhanden, in der das auftretende Schwitzwasser gesammelt wird.

Pumpe

Das Pumpengehäuse wird aus verschiedenen Materialien gefertigt und ist je nach Ausführung mit verschiedenen Anschlüssen lieferbar. Somit kann die Maschine mit dem jeweiligen Rohrleitungssystem verbunden werden. Einige Pumpengehäuse sind mit einem Putzlochdeckel versehen. Durch diesen können Verstopfungen beseitigt werden. Je nach verwendetem Pumpenteil kann dieses mit einem Spaltring ausgestattet werden. Der Spaltring befindet sich im Saugstutzen bzw. direkt im Pumpengehäuse. Spalt- und Laufring bestimmen das Spaltmaß zwischen Laufrad und Saugstutzen. Wird dieses Spaltmaß zu groß, sinkt die Förderleistung der Maschine und/oder es kann zu Verstopfungen kommen. Die Ringe können deshalb ausgetauscht werden. Durch dieses Konzept werden Verschleißerscheinungen und Ersatzteilkosten minimiert.

Abdichtung

Die Abdichtung zwischen Pumpe und Motor erfolgt durch zwei separate Gleitringdichtungen in Tandemanordnung. Gleit- und Gegenring der verwendeten Gleitringdichtungen bestehen jeweils aus Silizium-Karbid.

Lagergehäuse

Das Lagergehäuse liegt zwischen Motor- und Pumpengehäuse und wird aus Grauguss gefertigt. Das Gehäuse ist mit einer Dichtungs- und Leckagekammer ausgestattet. Die Dichtungskammer ist mit medizinischem Weißöl gefüllt, dadurch wird eine dauerhafte Schmierung der Abdichtung gewährleistet. Die Leckagekammer ist im Normalfall leer und nimmt das Medium auf, dass durch die Abdichtung nach innen abgegeben wird.

Laufräder

Das Laufrad wird direkt an der Motorwelle befestigt und über diese angetrieben. Als Werkstoffe kommen verschiedene Gusssorten zum Einsatz. Wird besonderer Verschleißschutz gefordert, können dafür geeignete Laufräder aus dem Hartguss „Abrasit“ gefertigt oder eine Beschichtung mit Flüssigkeramik durchgeführt werden. Je nach Anwendung können verschiedene Laufradformern zum Einsatz kommen, z.B. Kanal-, Schrauben- oder Wirbellaufrad. Geschlossene Laufräder sind in der Regel mit einem Laufring ausgestattet.

Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen

Die Motoren sind mit Temperaturfühlern in der Wicklung und am unteren Lagersitz ausgestattet. Diese sollen den Motor vor Überhitzung schützen. Die Leckagekammer ist mit einem Schwimmerschalter ausgerüstet. Dieser schaltet die Maschine ab, wenn ein erhöhter Wasserstand in der Leckagekammer erreicht wird. Desweiteren kann die Maschine mit einer innen- bzw. außenliegenden Dichtraumelektrode ausgestattet werden. Wenn Wasser in das Dichtungsgehäuse eindringt, kann diese je nach Anschluss, ein Warnsignal anzeigen und/oder die Maschine abschalten.

Einzelheiten zu den verwendeten Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen und deren Anschluss entnehmen Sie dem Datenblatt „Elektrischer Anschlussplan“!

Aufbau der Maschine

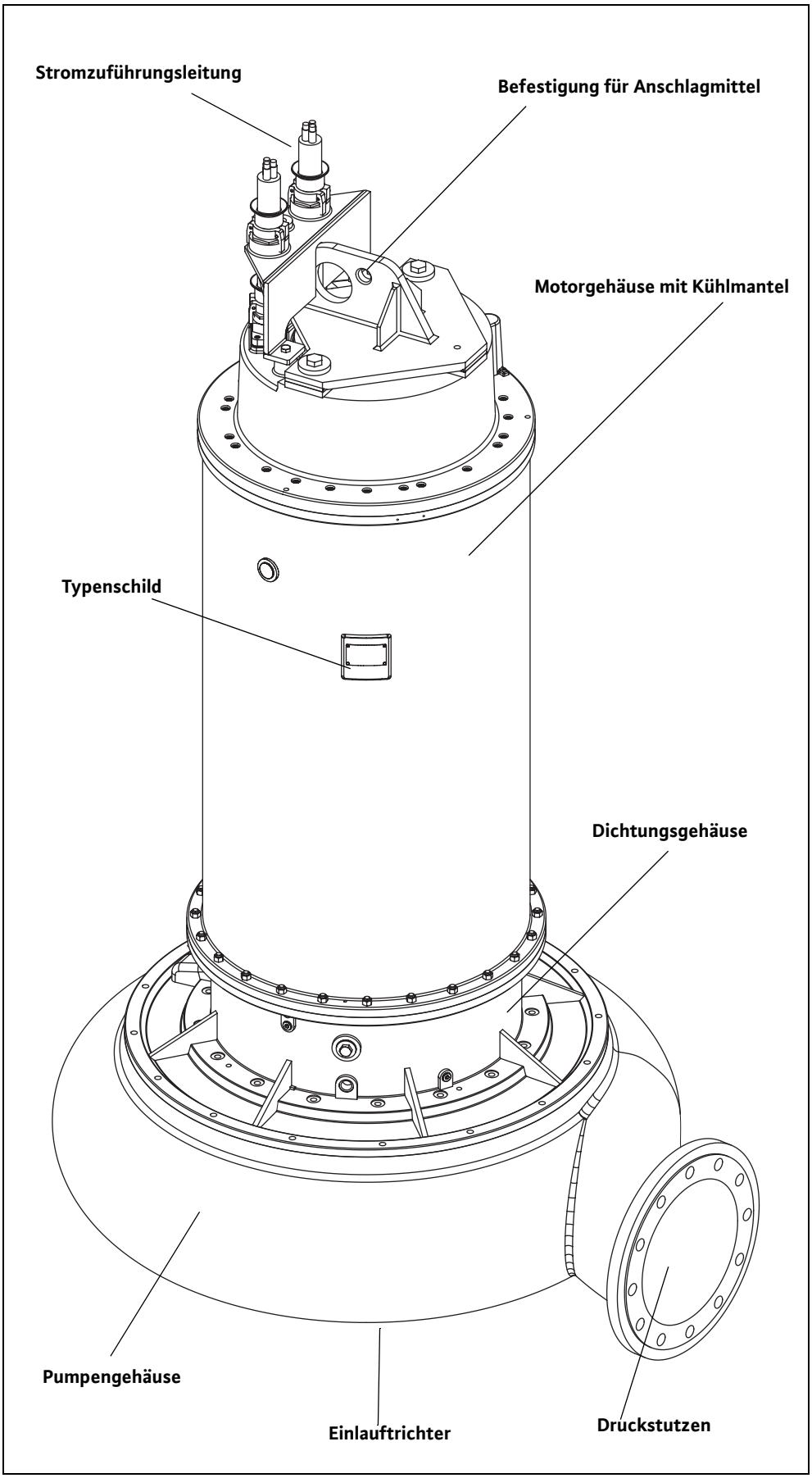


Abb. 3–2: Aufbau der Maschine

Typenkennzeichnung

Der Typenschlüssel gibt Auskunft über die Bauausführung der Maschine

Beispiel Pumpe: FA 08.xx RFE	
FA	Abwassertauchmotorpumpe
08	Druckseitiger Anschluss (x10 = z.B. DN80)
xx	Leistungskennzahl-Hydraulik
RF	Werkstoffangabe (RF = Rostfrei)
E	Laufradausführungen
Laufradausführungen	
E	Einschaufelrad
D	Dreischaufelrad
M	Schneidwerk
S	Schraubenrad
V	Vierschaufelrad
W	Wirbelrad
Z	Zweischaufelrad
WR	Wirbelrad mit Rührkopf
Beispiel Motor: T 17-6/12HEx	
x	Motortyp (FK, FO, FKT, HC, T)
17	Paketdurchmesser
6	Polzahl
12	Paketlänge in cm (gerundet)
H	Mechanische Ausführung
Ex	Ex-Zulassung
Mechanische Ausführungen	
H	Wellendichtring / Gleitringdichtung
G	2 separate Gleitringdichtungen
K	Blockdichtungskassette
R	Rührwerksausführung
P	Motor für KPR

Tabelle 3-1: Typenkennzeichnung

Kühlung

Die Kühlung erfolgt durch den internen Kühlkreislauf im Kühlmantel. Dieser ist mit medizinischem Weißöl gefüllt. Die Umwälzung erfolgt über ein Laufrad, das von der Motorwelle angetrieben wird.

Die Wärmeabfuhr wird über den Kühlflansch und die Gehäuseteile erreicht. Diese geben die Wärme an das Fördermedium und/oder die Umgebungsluft ab.

Das Pumpengehäuse muss immer komplett mit dem Fördermedium gefüllt sein.

Typenschild

Symbol	Bezeichnung	Symbol	Bezeichnung
P-Typ	Pumpentyp	MFY	Baujahr
M-Typ	Motortyp	P	Bemessungsleistung
S/N	Maschinennummer	F	Frequenz
Q	Fördermenge	U	Bemessungsspannung
H	Förderhöhe	I	Bemessungsstrom
N	Drehzahl	I_{ST}	Anlaufstrom
TPF	Mediumstemperatur	SF	Servicefaktor
IP	Schutzklasse	I_{SF}	Strom bei Servicefaktor
OT	Betriebsart (s = nass / e = trocken)	MC	Motorschaltung
Cos φ	Cosinus phi	▽	max. Eintauchtiefe
IMø / S	Laufrad Durchmesser / Stufenzahl		

Tabelle 3-2: Typenschildlegende

Technische Daten

Aggregat

Baujahr:	2008
Auftragsnummer::	template
Maschinennummer:	TMPFKT72
Produktbeschreibung:	Wilo-EMU
Pumpentyp:	FA...
Ausführung:	A
Baumuster:	0
Laufraddurchmesser:	- / korrigiert: -
Nachschalteinrichtung:	-
Motortyp:	FKT72...
Ausführung:	A
Baumuster:	0
Druckstutzen:	-

Tabelle 3-3:

Saugstutzen:	–

Tabelle 3-3:

*Betriebspunkt**

Förderstrom Q:	–
Förderhöhe H_{man}:	–
Drehzahl:	–
Spannung:	–
Frequenz:	50 Hz

Tabelle 3-4:

*Motordaten**

Anlaufstrom:	–
Bemessungsstrom:	–
Bemessungsleistung:	–
Einschaltart:	Direkt
Cos phi:	–
max. Schalthäufigkeit:	15 /h
min. Schaltpause:	3 min
Servicefaktor:	1.00
Betriebsart:	
Nassaufstellung:	S1
Trockenaufstellung:	–
Ex-Kennzeichnung:	–
Ex-Nummer:	–

Tabelle 3-5:

Füllmenge / Schmiermittel

Motorraum:	---	---
Dichtungsraum:	–	Esso Marcol 82 (Weißöl)
Kühlsystem:	–	Esso Marcol 82 (Weißöl)

Tabelle 3-6:

Beschichtungen

Pumpe:	–

Tabelle 3-7:

Laufrad:	–

Tabelle 3-7:

Stromanschluss

Stecker:	–
Schaltgerät:	–
Stromkabellänge:	10.00 m
Stromkabel 1	
Anzahl:	1
Typ:	–
Größe:	–
Stromkabel 2	
Anzahl:	0
Typ:	–
Größe:	–
Stromkabel 3	
Anzahl:	0
Typ:	–
Größe:	–
Steuerleitung	
Anzahl:	0
Typ:	–
Größe:	–
Dichtraumkontrolle	
Anzahl:	0
Typ:	–
Größe:	–

Tabelle 3-8:

Allgemein

Aufstellungsart:	nass
Einbauart:	vertikal
max. Eintauchtiefe:	12.5 m

Tabelle 3-9:

min. Wasserüberdeckung:	0.10 m
max. Fördermediumtem-peratur:	40 °C
Abmessungen:	siehe Maßblatt/Katalog
Gewicht:	siehe Maßblatt/Katalog
Schalldruck:	anlagenabhängig

Tabelle 3-9:

*gültig für Standardbedingungen (Fördermedium: reines Wasser, Dichte: 1 kg/dm^3, Viskosität: 1*10^{-6} m²/s, Temperatur: 20 °C, Druck: 1,013 bar)

4 Transport und Lagerung

Anlieferung

Nach Eingang ist die Sendung sofort auf Schäden und Vollständigkeit zu überprüfen. Bei eventuellen Mängeln muss noch am Eingangstag das Transportunternehmen bzw. der Hersteller verständigt werden, da sonst keine Ansprüche mehr geltend gemacht werden können. Eventuelle Schäden müssen auf dem Liefer- oder Frachtschein vermerkt werden.

Transport

Zum Transportieren sind nur die dafür vorgesehenen und zugelassenen Anschlagmittel, Transportmittel und Hebezeuge zu verwenden. Diese müssen ausreichende Tragfähigkeit und Tragkraft besitzen, damit das Produkt gefahrlos transportiert werden kann. Bei Einsatz von Ketten sind diese gegen Verrutschen zu sichern.

Das Personal muss für diese Arbeiten qualifiziert sein und muss während der Arbeiten alle national gültigen Sicherheitsvorschriften einhalten.

Die Produkte werden vom Hersteller bzw. vom Zulieferer in einer geeigneten Verpackung geliefert. Diese schließt normalerweise eine Beschädigung bei Transport und Lagerung aus. Bei häufigem Standortwechsel sollten Sie die Verpackung zur Wiederverwendung gut aufbewahren.

Vorsicht vor Frost!
Bei Verwendung von Trinkwasser als Kühl-/Schmiermittel muss das Produkt frostsicher transportiert werden. Ist dies nicht möglich, muss das Produkt entleert und ausgetrocknet werden!

Lagerung

Neu gelieferte Produkte sind so aufbereitet, dass diese mind. 1 Jahr gelagert werden können. Bei Zwischenlagerungen ist das Produkt vor dem Einlagern gründlich zu reinigen!

Folgendes ist für die Einlagerung zu beachten:

- Produkt sicher auf einem festen Untergrund stellen und gegen Umfallen sichern. Hierbei werden Tauchmotorrührwerke und Druckmantelpumpen horizontal und Schmutzwasserpumpen, Abwassertauchpumpen und Unterwassermotorpumpen vertikal gelagert. Unterwassermotorpumpen können auch horizontal gelagert werden. Dabei ist darauf zu achten, dass diese sich nicht durchbiegen können. Es kann sonst zu unzulässigen Biegespannungen kommen.

Gefahr durch umstürzen!
Das Produkt nie ungesichert abstellen. Beim Umfallen des Produktes besteht Verletzungsgefahr!

- Unsere Produkte können bis max. -15 °C gelagert werden. Der Lagerraum muss trocken sein. Wir empfehlen eine frostsichere Lagerung in einem Raum mit einer Temperatur zwischen 5 °C und 25 °C.

  Produkte, die mit Trinkwasser gefüllt sind, können in frostsicheren Räumen max. 4 Wochen eingelagert werden. Bei längerer Lagerung sind diese zu entleeren und auszutrocknen.

- Das Produkt darf nicht in Räumen gelagert werden, in denen Schweißarbeiten durchgeführt werden, da die entstehenden Gase bzw. Strahlungen die Elastomerteile und Beschichtungen angreifen können.
- Bei Produkten mit Saug- und/oder Druckanschluss sind diese fest zu verschließen, um Verunreinigungen zu verhindern.

- Alle Stromzuführungsleitungen sind gegen Abknicken, Beschädigungen und Feuchtigkeitseintritt zu schützen..

Gefahr durch elektrischen Strom!
Durch beschädigte Stromzuführungsleitungen droht Lebensgefahr! Defekte Leitungen müssen sofort vom qualifizierten Elektrofachmann ausgetauscht werden.

Vorsicht vor Feuchtigkeit!
Durch das Eindringen von Feuchtigkeit in das Kabel wird das Kabel beschädigt und unbrauchbar. Daher das Kabelende nie in das Fördermedium oder eine andere Flüssigkeit eintauchen.

- Das Produkt muss vor direkter Sonneneinstrahlung, Hitze, Staub und Frost geschützt werden. Hitze oder Frost kann zu erheblichen Schäden an Propellern, Laufrädern und Beschichtungen führen!
- Die Laufräder bzw. Propeller müssen in regelmäßigen Abständen gedreht werden. Dadurch wird ein Festsetzen der Lager verhindert und der Schmierfilm der Gleitringdichtung erneuert. Bei Produkten mit Getriebeausführung wird durch das Drehen ein Festsetzen der Getrieberitzel verhindert und der Schmierfilm an den Getrieberitzeln erneuert (verhindert Flugrostansatz).

Warnung vor scharfen Kanten!
An Laufrädern und Propellern können sich scharfe Kanten bilden. Es besteht Verletzungsgefahr! Tragen Sie zum Schutz Handschuhe.

- Nach einer längeren Lagerung ist das Produkt vor Inbetriebnahme von Verunreinigungen wie z.B. Staub und Ölablagerungen zu reinigen. Laufräder und Propeller sind auf Leichtgängigkeit, Gehäusebeschichtungen sind auf Beschädigungen zu prüfen.

  Vor Inbetriebnahme sind die Füllstände (Öl, Motorfüllung, usw.) der einzelnen Produkte zu überprüfen und ggf. nachzufüllen. Produkte mit Trinkwasserfüllung sind vor Inbetriebnahme komplett mit diesem aufzufüllen! Angaben über die Füllung entnehmen Sie dem Maschinendatenblatt!

  Beschädigte Beschichtungen müssen sofort nachgebessert werden. Nur eine intakte Beschichtung erfüllt ihren sinngemäßen Zweck!

Wenn Sie diese Regeln beachten, kann Ihr Produkt über einen längeren Zeitraum eingelagert werden. Beachten Sie aber, dass die Elastomerteile und die Beschichtungen einer natürlichen Versprödung unterliegen. Wir empfehlen bei einer Einlagerung von mehr als 6 Monaten diese zu überprüfen und ggf. auszutauschen. Halten Sie hierfür bitte Rücksprache mit dem Hersteller.

Rücklieferung

Produkte, die ins Werk zurück geliefert werden, müssen sauber und korrekt verpackt sein. Sauber heißt, dass das Produkt von Verunreinigungen gesäubert und bei Verwendung in gesundheitsgefährdenden Medien dekontaminiert wurde. Die Verpackung muss das Produkt vor Beschädigungen schützen. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an den Hersteller!

5 Aufstellung

Um Maschinenschäden oder gefährliche Verletzungen bei der Aufstellung zu vermeiden, sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Aufstellungsarbeiten – Montage und Installation der Maschine – dürfen nur von qualifizierten Personen unter Beachtung der Sicherheitshinweise durchgeführt werden.
- Vor dem Beginn der Aufstellungsarbeiten ist die Maschine auf Transportschäden zu untersuchen.

Allgemein

Nach der Förderung von kalk-, lehm- oder zementhaltigem Wasser sollte die Maschine mit reinem Wasser durchgespült werden, um Verkrustungen in der Maschine zu verhindern und dadurch bedingte spätere Ausfälle zu vermeiden.

Bei Verwendung von Niveausteuerungen ist auf die min. Wasserüberdeckung zu achten. Lufteinschlüsse im Pumpengehäuse bzw. im Rohrleitungssystem sind unbedingt zu vermeiden und müssen durch geeignete Entlüftungseinrichtungen und/oder ein leichtes schrägstellen der Maschine (bei transportabler Aufstellung) beseitigt werden. Schützen Sie die Maschine vor Frost.

Einbauarten

Mögliche vertikale Einbauarten der Maschine:

- Nassaufstellung mit Einhängevorrichtung (BA)
- Trockenaufstellung (TA)

Der Betriebsraum

Der Betriebsraum muss für die jeweilige Maschine ausgelegt sein. Es muss gewährleistet sein, dass eine Hebevorrichtung problemlos montiert werden kann, da diese für die Montage/Demontage der Maschine benötigt wird. Der Einsatz- und Abstellplatz für die Maschine muss mit der Hebevorrichtung gefahrlos erreichbar sein. Der Abstellplatz muss einen festen Untergrund aufweisen.

Die Stromzuführungsleitungen müssen so verlegt sein, das ein gefahrloser Betrieb und eine problemlose Montage/Demontage jederzeit möglich sind.

Die Bauwerksteile und Fundamente müssen ausreichende Festigkeit haben, um eine sichere und funktionsgerechte Befestigung zu ermöglichen. Für die Bereitstellung der Fundamente und deren Richtigkeit in Form von Abmessungen, Festigkeit und Belastbarkeit ist der Betreiber bzw. der jeweilige Zulieferer verantwortlich!

Ein Trockenlauf ist strengstens untersagt. Wir empfehlen deshalb bei größeren Pegelschwankungen den Einbau einer Niveausteuerung oder eines Trockenlaufschutzes.

Verwenden Sie für den Zulauf des Fördermediums Leit- und Prallbleche. Beim Auftreffen des Wasserstrahles auf die Wasseroberfläche oder Maschine wird Luft in das Fördermedium eingetragen. Dies führt zu ungünstigen Zuström- und Förderbedingungen der Pumpe. Die Maschine läuft infolge sehr unruhig und ist einem höheren Verschleiß ausgesetzt.

Montagezubehör

Schwenkbares Hebezeug

Die maximale Tragkraft muss über dem maximalen Gewicht von Maschine, Anbauteilen und Kabel liegen. Die Maschine muss gefahr- und problemlos gehoben und abgesenkt werden können. Im Schwenkbereich dürfen sich keine Hindernisse und Gegenstände befinden.

Kabelhalter

Mit den Kabelhaltern werden die Stromzuführungsleitungen sachgerecht an der Rohrleitung oder anderen Hilfsmitteln befestigt. Diese müssen ein loses Herunterhängen sowie Beschädigungen der Stromzuführungsleitungen verhindern. Je nach Kabellänge und -gewicht muss alle 2-3m ein Kabelhalter angebracht werden.

Befestigungsmaterial und Werkzeug

Sorgen Sie dafür, dass das nötigte Werkzeug (z. B. Schraubenschlüssel) und/oder sonstiges Material (z. B. Dübel, Verbundanker, usw.) zur Verfügung steht. Das Befestigungsmaterial muss eine ausreichende Festigkeit besitzen, damit ein sicherheitsgerechtes Montieren möglich ist.

Einbau

Beim Einbau der Maschine ist folgendes zu beachten:

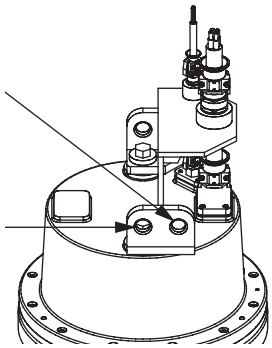
- Diese Arbeiten dürfen nur vom Fachpersonal durchgeführt werden. Elektrische Arbeiten dürfen nur vom Elektrofachmann durchgeführt werden.
- Die Maschine ist am Tragegriff bzw. an der Hebeöse zu heben, niemals an der Stromzuführungsleitung. Bei Montage mit Ketten müssen diese über einen Schäkel mit der Lastaufnahmeöse bzw. dem Tragegriff verbunden werden. Es dürfen nur bautechnisch zugelassene Anschlagmittel verwendet werden.
- Beachten Sie ebenfalls alle Vorschriften, Regeln und Gesetze zum Arbeiten mit schweren und unter schwebenden Lasten.
- Tragen Sie die entsprechenden Körperschutzmittel.
- Besteht die Gefahr, dass sich giftige oder erstickende Gase sammeln, sind die nötigen Gegenmaßnahmen zu ergreifen!
- Beachten Sie weiterhin auch die Unfallverhütungsvorschriften, die Sicherheitsvorschriften der Berufsgenossenschaften und die Hinweise in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch.
- Die Beschichtung der Maschine ist vor dem Einbau zu überprüfen. Sollten Mängel festgestellt werden, müssen diese beseitigt werden.

  Nur eine intakte Beschichtung bietet optimalen Korrosionsschutz.

Gefahr durch Abstürzen!
Beim Einbau der Maschine und deren Zubehör wird direkt am Beckenrand gearbeitet. Durch Unachtsamkeit oder falscher Kleidungswahl kann es zu Abstürzen kommen. Es besteht Lebensgefahr! Treffen Sie alle Sicherheitsvorkehrungen, um dies zu verhindern.

Befestigung der Anschlagmittel

Anbringen der Anschlagmittel für:

– den Betrieb in einer Einhängevorrichtung Durch die Verwendung der Bohrung (dem Druckstutzen abgewandten Seite) erhält das Aggregat die nötige Neigung für ein optimales Ein- und Ausfahren in den Kupplungsfuß	
– Transport – Montage/Demontage des Motor- und Pumpenteiles	

Nassaufstellung mit Einhängevorrichtung

Bei Nassaufstellung muss eine Einhängevorrichtung installiert werden. Diese muss separat vom Hersteller bestellt werden. An diese wird das druckseitige Rohrleitungssystem angeschlossen. Das angeschlossene Rohrleitungssystem muss selbsttragend sein, d.h. es darf nicht von der Einhängevorrichtung gestützt werden. Der Betriebsraum muss so ausgelegt werden, dass die Einhängevorrichtung problemlos installiert und betrieben werden kann. Für Wartungs und/oder Reparaturarbeiten muss die Maschine aus dem Betriebsraum genommen werden. Dies ist durch die Einhängevorrichtung jederzeit möglich.

Die Maschine muss bis Oberkante Pumpengehäuse vollständig in das Fördermedium eingetaucht sein.

- Einhängevorrichtung im Betriebsraum installieren (Verwenden Sie eine Einhängevorrichtung vom Hersteller, finden Sie die Angaben zur Installation im Anhang dieser Betriebsanleitung!).
- Maschine für den Betrieb an einer Einhängevorrichtung vorbereiten.
- Einhängevorrichtung auf festen Sitz und korrekte Funktion prüfen.
- Maschine vom Fachmann an das Stromnetz anschließen lassen und laut Kapitel 6 die Drehrichtung prüfen.
- Maschine langsam an den Führungsrohren in den Betriebsraum ablassen. Beim Ablassen die Stromzuführungsleitungen leicht gestrafft halten. Wenn die Maschine an der Einhängevorrichtung angekoppelt ist, die Stromzuführungsleitungen fachgerecht gegen herabfallen und/oder Beschädigungen sichern.
- Bei Neuinstallation: Betriebsraum fluten und Druckleitung entlüften.
- Maschine laut Kapitel 6 in Betrieb nehmen.

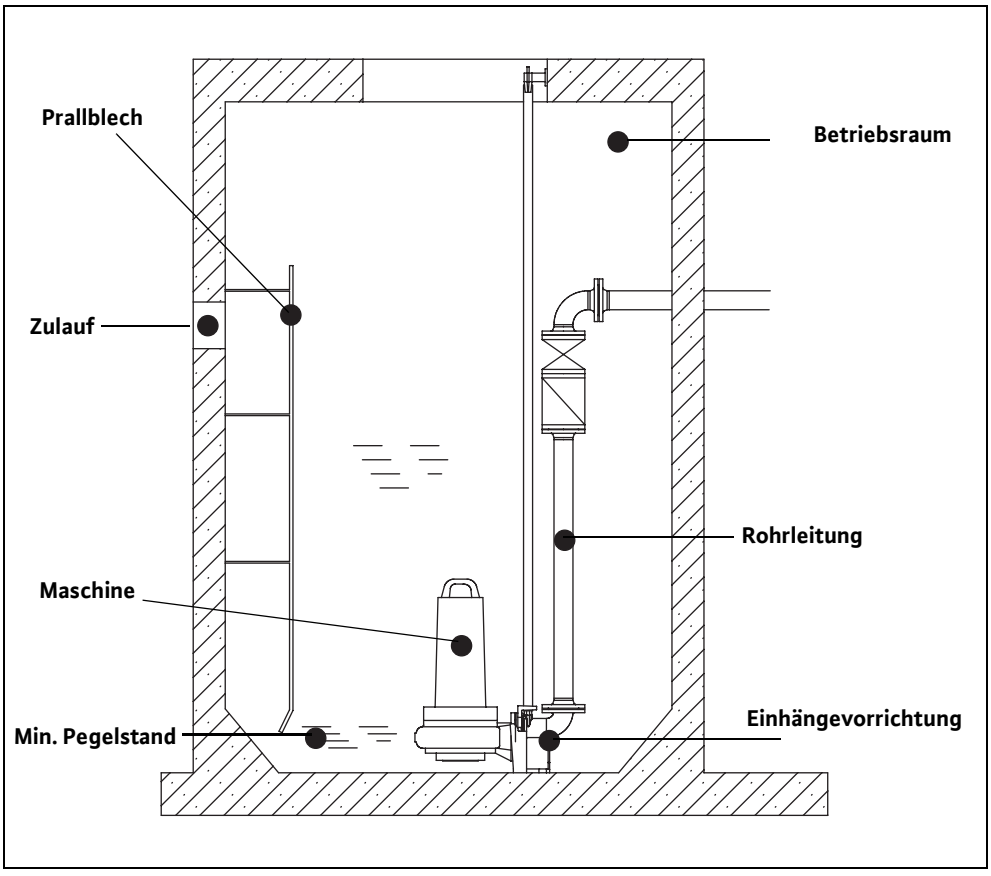


Abb. 5-1: Einbaubeispiel Nassaufstellung

Trockenaufstellung

Bei dieser Einbauart liegt ein geteilter Betriebsraum vor. Im Auffangbehälter wird das Fördermedium gesammelt, im Maschinenraum ist die Maschine montiert. Der Betriebsraum sollte laut Auslegung bzw. Planungshilfe des Herstellers vorgerichtet werden. Die Maschine wird an die genannte Stelle im Maschinenraum montiert und mit dem Rohrleitungssystem saug- und druckseitig verbunden. Die Maschine selbst ist nicht im Fördermedium eingetaucht.

Das saug- und druckseitige Rohrleitungssystem muss selbsttragend sein, d.h. es darf nicht von der Maschine gestützt werden. Desweiteren muss die Maschine spannungs- und schwingungsfrei an dieses angeschlossen werden. Es sind elastische Anschlussstücke (Kompensatoren) zu verwenden. Für Wartungs- und Reaparturarbeiten muss die Maschine nicht aus dem Betriebsraum genommen werden. Es ist jedoch möglich, dass eine Demontage des Rohrleitungssystems erforderlich ist.

Die Maschine ist nicht selbsansaugend, daher muss das Pumpengehäuse vollständig mit dem Fördermedium befüllt sein. Der min. Pegelstand im Auffangbehälter muss die gleiche Höhe haben, wie die Oberkante des Pumpengehäuses!

Bevor die Maschine vom Rohrleitungssystem getrennt werden kann, muss bei dieser Einbauart der saug- und druckseitige Schieber geschlossen werden. Die Stromzuführungskabel müssen sicher verlegt werden, so das diese nicht beschädigt werden und keine Gefahr darstellen.

Vorsicht vor Verbrennungen!
Die Gehäuseteile können weit über 40°C heiß werden. Es besteht Verbrennungsgefahr! Lassen Sie die Maschine nach dem Ausschalten erst auf Umgebungstemperatur abkühlen.

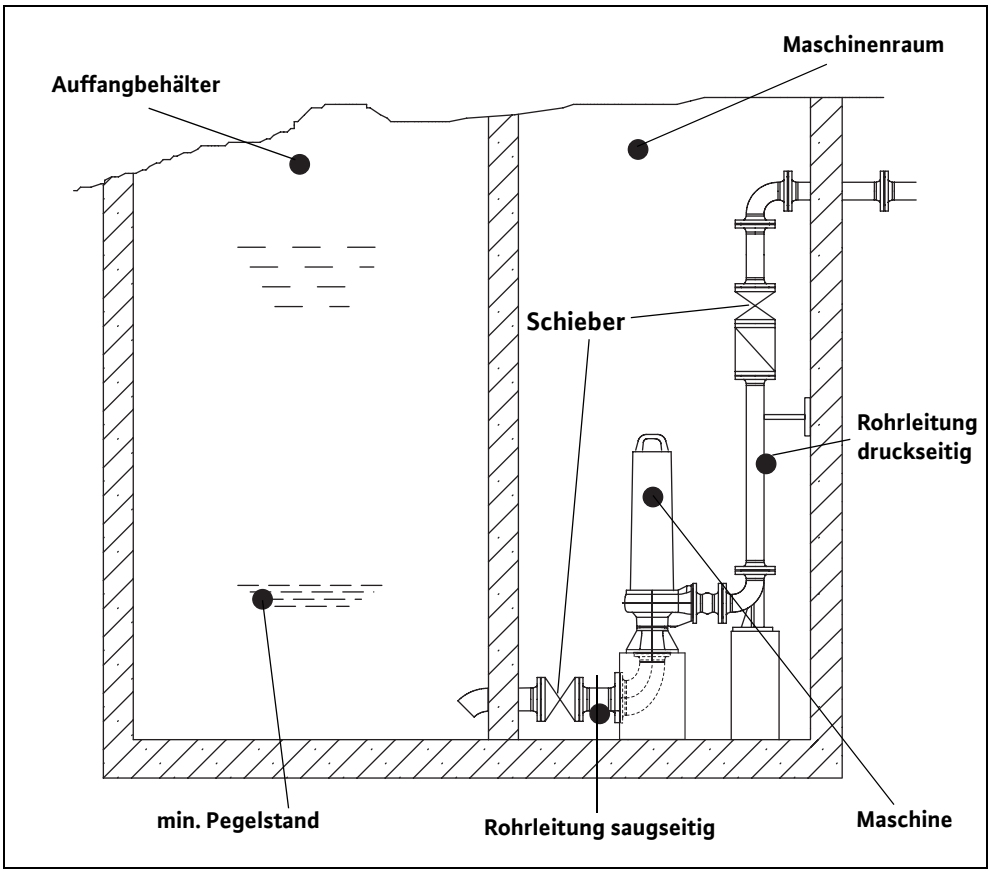


Abb. 5-2: Einbaubeispiel Trockenaufstellung

Trockenlaufschutz

Die Maschine muss immer bis zur Oberkante des Pumpengehäuses im Fördermedium eingetaucht sein. Es ist auch darauf zu achten, dass keine Luft in das Pumpengehäuse gelangt.

Zur optimalen Betriebssicherheit empfehlen wir daher den Einbau eines Trockenlaufschutzes. Dieser wird mit Hilfe von Schwimmerschaltern oder Elektroden gewährleistet. Der Schwimmerschalter / Elektrode wird im Schacht befestigt und schaltet die Maschine bei unterschreiten der Mindestwasserüberdeckung ab.

Bei der Trockenaufstellung muss der Schwimmerschalter in passender Höhe im Sammelbehälter angebracht werden.

Beachten Sie hierbei die Angaben zur Mindestwasserüberdeckung!
Wird der Trockenlaufschutz bei stark schwankenden Füllständen nur mit einem Schwimmer oder Elektrode realisiert, besteht die Möglichkeit, dass die Maschine ständig ein- und auschaltet!
Dies kann zur Folge haben, dass die maximalen Einschaltungen des Motors überschritten werden.

Abhilfe

Manuelles Rücksetzen

Bei dieser Möglichkeit wird der Motor nach dem Unterschreiten der Mindestwasserüberdeckung abgeschaltet und bei ausreichendem Wasserstand manuell wieder eingeschaltet.

Separater Wiedereinschaltpunkt

Mit einem zweiten Schaltpunkt (zusätzlicher Schwimmer oder Eletrode) wird eine ausreichende Differenz zwischen Ausschaltpunkt und Einschaltpunkt geschaffen. Damit wird ein ständiges Schalten vermieden. Diese Funktion kann mit einem Niveausteuerrelais realisiert werden.

Ausbau

Beim Ausbau ist darauf zu achten, dass die Maschine erst vom Stromnetz getrennt wird.

Bei **Trockenaufstellung** muss das Rohrleitungssystem geleert bzw. abgesperrt werden. Danach kann die Maschine von der Rohrleitung demontiert und mit einer Hebevorrichtung aus dem Betriebsraum gehoben werden.

Bei **transportabler Aufstellung** kann die Maschine nach dem Trennen vom Stromnetz und Entleerung der Druckleitung aus der Grube gehoben werden. Ggf. muss der Schlauch erst demontiert werden. Auch hier sollte ggf. bei tiefen Gruben bzw. schweren Maschinen eine entsprechende Hebevorrichtung verwendet werden.

Bei **Nassaufstellung** mit Einhängevorrichtungen wird die Maschine über die Kette bzw. das Zugseil mit Hilfe einer Hebevorrichtung aus dem Schacht gehoben. Dieser muss zu diesem Zweck nicht extra geleert werden. Achten Sie hierbei darauf, dass die Stromzuführungsleitung nicht beschädigt wird!

Gefahr durch giftige Substanzen!
Bei Maschinen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, besteht Lebensgefahr. Diese Maschinen müssen vor allen anderen Arbeiten dekontaminiert werden! Tragen Sie dabei die benötigten Körperschutzmittel!

6 Inbetriebnahme

Das Kapitel „Inbetriebnahme“ beinhaltet alle wichtigen Anweisungen für das Bedienpersonal zur sicheren Inbetriebnahme und Bedienung der Maschine.

Folgende Angaben müssen unbedingt eingehalten und überprüft werden:

- Aufstellungsart
- Betriebsart
- Mindestwasserüberdeckung / Max. Eintauchtiefe

Nach einer längeren Stillstandszeit sind diese Angaben ebenfalls zu prüfen und festgestellte Mängel zu beseitigen!

Das Betriebs- und Wartungshandbuch muss immer bei der Maschine, oder an einem dafür vorgesehenen Platz aufbewahrt werden, wo es immer für das gesamte Bedienpersonal zugänglich ist.

Um Sach- und Personenschäden bei der Inbetriebnahme der Maschine zu vermeiden, sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

Die Inbetriebnahme der Maschine darf nur von qualifizierten und geschultem Personal unter Beachtung der Sicherheitshinweise durchgeführt werden.

- Das gesamte Personal, das an der Maschine arbeitet, muss das „Betriebs- und Wartungshandbuch“ erhalten, gelesen und verstanden haben. Dies muss mit einer Unterschrift in der „Maschinenführerliste“ bestätigt werden.
- Aktivieren Sie alle Sicherheitseinrichtungen und Not-Aus-Schaltungen vor der Inbetriebnahme.
- Elektrotechnische und mechanische Einstellungen dürfen nur von Fachkräften ausgeführt werden.
- Diese Maschine ist nur für den Einsatz bei den angegebenen Betriebsbedingungen geeignet.

Vorbereitende Arbeiten

Die Maschine wurde nach dem neuesten Stand der Technik konstruiert und montiert, so dass sie unter normalen Betriebsbedingungen lange und zuverlässig arbeitet. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass Sie alle Anforderungen und Hinweise beachten.

Kleine Ölleckagen der Gleitringdichtung bei der Anlieferung sind unbedenklich, müssen jedoch vor dem Absenken bzw. Eintauchen in das Fördermedium entfernt werden.

Bitte überprüfen Sie folgende Punkte:

- Kabelführung – keine Schlaufen, leicht gestrafft
- Temperatur des Fördermediums und Eintauchtiefe prüfen – siehe Maschinendatenblatt
- Wird druckseitig ein Schlauch verwendet, ist dieser vor Gebrauch mit klarem Wasser durchzuspülen, damit keine Ablagerungen zu Verstopfungen führen
- Bei Nassaufstellung ist der Pumpensumpf zu reinigen
- Das druck- und saugseitige Rohrleitungssystem ist zu reinigen und es sind alle Schieber zu öffnen
- Das Pumpengehäuse muss geflutet werden, d.h. es muss vollständig mit dem Medium gefüllt sein und es darf sich keine Luft mehr darin befinden. Die Entlüftung kann durch geeignete Entlüftungsvorrichtungen in der Anlage oder, wenn vorhanden, durch Entlüftungsschrauben am Druckstutzen erfolgen.
- Zubehör, Rohrleitungssystem, Einhängevorrichtung auf festen und korrekten Sitz prüfen
- Überprüfung von vorhandenen Niveausteuerungen bzw. Trockenlaufschutz

Vor Inbetriebnahme ist eine Isolationsprüfung und eine Füllstandskontrolle laut Kapitel 7 vorzunehmen.

Elektrik

Bei der Verlegung und Auswahl der elektrischen Leitungen sowie beim Anschluss des Motors sind die entsprechenden örtlichen und VDE-Vorschriften einzuhalten. Der Motor muss durch einen Motorschutzschalter geschützt werden. Lassen Sie den Motor gemäß dem Datenblatt „Elektrischer Anschluss“ anschließen. Achten Sie auf die Drehrichtung! Bei falscher Drehrichtung bringt die Maschine nicht die angegebene Leistung und kann unter ungünstigen Umständen Schaden nehmen. Überprüfen Sie die Betriebsspannung und achten Sie auf eine gleichmäßige Stromaufnahme aller Phasen gemäß dem Maschinendatenblatt.

Achten Sie darauf, dass alle Temperaturfühler und Überwachungseinrichtungen, z.B. Dichtraumkontrolle, angeschlossen und auf Funktion geprüft werden. Angaben hierzu entnehmen Sie dem Datenblatt „Elektrischer Anschlussplan“.

Gefahr durch elektrischen Strom!
Durch unsachgemäßen Umgang mit Strom besteht Lebensgefahr! Alle Maschinen, die mit freien Kabelenden (ohne Stecker) geliefert werden, müssen durch den qualifizierten Elektrofachmann angeschlossen werden.

Drehrichtung

Der Anschluss der Maschine muss nach dem Datenblatt „Elektrischer Anschlussplan“ vorgenommen werden. Die Kontrolle der Drehrichtung erfolgt durch ein Drehfeldprüfgerät. Dieses wird parallel zum Anschluss der Pumpe geschaltet und zeigt die Drehrichtung des vorhandenen Drehfeldes an. Damit die Maschine korrekt funktioniert, muss ein rechtsdrehendes Drehfeld vorhanden sein.

Wird ein linksdrehendes Drehfeld angezeigt, müssen zwei Phasen getauscht werden.

Die angegebenen Förder- und Leistungsdaten werden nur erreicht, wenn ein rechtsdrehendes Drehfeld vorhanden ist. Die Maschine ist nicht für den Betrieb an einem linksdrehenden Drehfeld ausgelegt.

Motorschutz und Einschaltarten

Motorschutz

Die Mindestanforderung ist ein thermisches Relais / Motorschutzschalter mit Temperaturkompensation, Differentialauslösung und Wiedereinschaltsperre gemäß VDE 0660 bzw. entsprechender nationaler Vorschriften. Werden die Maschinen an Stromnetze angeschlossen in denen häufig Störungen auftreten, so empfehlen wir den zusätzlichen Einbau von Schutzeinrichtungen (z. B. Überspannungs-, Unterspannungs- oder Phasenausfallrelais, Blitzschutz, usw.). Beim Anschluss der Maschine müssen die örtlichen und gesetzlichen Vorschriften eingehalten werden.

Einschaltarten bei Kabeln mit freien Enden (ohne Stecker)

Einschaltung Direkt

Bei Volllast sollte der Motorschutz auf den Bemessungsstrom eingestellt werden. Bei Teillastbetrieb wird empfohlen, den Motorschutz 5 % über dem gemessenen Strom am Betriebspunkt einzustellen.

Einschaltung Stern-Dreieck

Falls der Motorschutz im Strang installiert ist:
Den Motorschutz auf 0,58 x Bemessungsstrom einstellen. Die Anlaufzeit in der Sternschaltung darf max. 3 s betragen.

Falls der Motorschutz nicht im Strang installiert ist:
Bei Vollast den Motorschutz auf Bemessungsstrom einstellen.

Einschaltung Anlasstrafo / Sanftanlauf

Bei Volllast sollte der Motorschutz auf den Bemessungsstrom eingestellt werden. Bei Teillastbetrieb wird empfohlen, den Motorschutz 5 % über den gemessenen Strom am Betriebspunkt einzustellen. Die Anlaufzeit bei verminderter Spannung (ca. 70 %) darf max. 3 s betragen.

Betrieb mit Frequenzumformern

Die Maschine kann an Frequenzumformern betrieben werden.

Beachten Sie hierfür das Datenblatt im Anhang dieser Anleitung!

Einschaltarten mit Stecker / Schaltgeräten

Aggregat mit Stecker

Stecker in die dafür vorgesehene Steckdose stecken und am Schaltgerät den Ein-/Ausschalter betätigen.

Aggregat mit Schaltgerät

Beachten Sie hierfür die Anleitung des Schaltgerätes.

Nach dem Einschalten

Der Nennstrom wird beim Anfahrvorgang kurzzeitig überschritten. Nach Beendigung dieses Vorganges sollte der Betriebsstrom den Nennstrom nicht mehr überschreiten.

Läuft der Motor nach dem Einschalten nicht sofort an, muss sofort abgeschaltet werden. Vor dem erneuten Einschalten müssen die Schaltpausen laut den Technischen Daten eingehalten werden. Bei einer erneuten Störung muss die Maschine sofort wieder abgeschaltet werden. Ein erneuter Einschaltvorgang darf erst nach der Fehlerbehebung gestartet werden.

Folgende Punkte sollten kontrolliert werden:

- Betriebsspannung (zulässige Abweichung +/- 5% der Bemessungsspannung)
- Frequenz (zulässige Abweichung +/- 2% der Bemessungsfrequenz)
- Stromaufnahme (zulässige Abweichung zwischen den Phasen max. 5%)
- Spannungsunterschied zwischen den einzelnen Phasen (max. 1%)
- Schalthäufigkeit und –pausen (siehe Technische Daten)
- Lufteintrag am Zulauf, ggf. muss ein Prallblech angebracht werden
- Mindestwasserüberdeckung, Niveausteuerung, Trockenlaufschutz
- Ruhiger Lauf
- Auf Leckagen prüfen, ggf. die nötigen Schritte laut Kapitel „Instandhaltung“ vornehmen

Da Gleitringdichtungen eine gewisse Einlaufphase haben, kann es vorkommen, dass kleine Leckagen auftreten. Diese Einlaufphase beträgt ca. 1–3 Monate. Führen Sie in dieser Zeit mehrere Ölwechsel durch. Sollte es nach dieser Einlaufphase immer noch zu größeren Leckagen kommen, halten Sie bitte Rücksprache mit dem Hersteller!

Betrieb im Grenzbereich

Im Grenzbereich darf die maximale Abweichung der Betriebsdaten +/- 10 % der Bemessungsspannung und + 3 % bis – 5 % der Bemessungsfrequenz betragen. Es ist mit größeren Abweichungen von den Betriebsdaten zu rechnen (siehe auch DIN VDE 0530 Teil 1). Der zulässige Spannungsunterschied zwischen den einzelnen Phasen darf max. 1 % betragen. Ein Dauerbetrieb im Grenzbereich wird nicht empfohlen.

7 Instandhaltung

Die Maschine sowie die gesamte Anlage müssen in regelmäßigen Abständen überprüft und gewartet werden. Der Zeitraum für die Wartung wird vom Hersteller festgelegt und gilt für die allgemeinen Einsatzbedingungen. Bei aggressiven und/oder abrasiven Fördermedien muss Rücksprache mit dem Hersteller gehalten werden, da sich in diesen Fällen der Zeitraum verkürzen kann.

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Das Betriebs- und Wartungshandbuch muss dem Wartungspersonal vorliegen und beachtet werden. Es dürfen nur Wartungsarbeiten und –maßnahmen durchgeführt werden, die hier aufgeführt sind.
- Sämtliche Wartungs-, Inspektions- und Reinigungsarbeiten an der Maschine und der Anlage müssen mit größter Sorgfalt, an einem sicheren Arbeitsplatz und von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden. Es müssen die nötigen Körperschutzmittel getragen werden. Die Maschine muss für sämtliche Arbeiten vom Stromnetz getrennt werden. Ein unbeabsichtigtes Einschalten muss verhindert werden. Weiterhin sind bei Arbeiten in Becken und/oder Behältern unbedingt die entsprechenden Schutzmaßnahmen nach BGV/GUV einzuhalten.
- Über einem Gewicht von 50kg müssen zum Heben und Senken der Maschine technisch einwandfreie und amtlich zugelassene Hilfshebevorrichtungen verwendet werden.

  Überzeugen Sie sich, dass Anschlagmittel, Seile und die Sicherheitseinrichtungen der Handwinde technisch einwandfrei sind. Erst wenn die Hilfshebevorrichtung technisch in Ordnung ist, darf mit den Arbeiten begonnen werden. Ohne diese Überprüfungen besteht Lebensgefahr!

- Elektrische Arbeiten an der Maschine und der Anlage müssen vom Fachmann durchgeführt werden. Bei Ex-zugelassenen Maschinen müssen Sie auch das Kapitel „Ex-Schutz nach ...-Standard“ beachten! Defekte Sicherungen müssen getauscht werden. Sie dürfen keinesfalls repariert werden! Es dürfen nur Sicherungen mit der angegebenen Stromstärke und der vorgeschriebenen Art verwendet werden.
- Bei Einsatz von leicht entzündbaren Lösungs- und Reinigungsmitteln ist offenes Feuer, offenes Licht sowie Rauchen verboten.
- Maschinen, die gesundheitsgefährdende Medien umwälzen oder mit diesen in Kontakt stehen, müssen dekontaminiert werden. Ebenso ist darauf zu achten, dass sich keine gesundheitsgefährdenden Gase bilden oder vorhanden sind.

  Bei Verletzungen durch gesundheitsgefährdende Medien bzw. Gase sind Erste-Hilfe-Maßnahmen laut Aushang der Betriebsstätte einzuleiten und sofort ein Arzt aufzusuchen!

- Achten Sie darauf, dass das benötigte Werkzeug und Material vorhanden ist. Ordnung und Sauberkeit gewährleisten ein sicheres und einwandfreies Arbeiten an der Maschine. Entfernen Sie nach dem Arbeiten gebrauchtes Putzmaterial und Werkzeug von der Maschine. Bewahren Sie sämtliche Materialien und Werkzeuge an dem dafür vorgesehenen Platz auf.
- Betriebsmedien (z. B. Öle, Schmierstoffe, usw.) sind in geeigneten Behälter aufzufangen und vorschriftsmäßig zu entsorgen (gem. Richtlinie 75/439/EWG und Erlasse gem. §§ 5a, 5b AbfG). Bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten ist eine entsprechende Schutzbekleidung zu tragen. Diese ist nach Abfallschlüssel TA 524 02 und EG-Richtlinie 91/689/EWG zu entsorgen. Es dürfen nur die vom Hersteller empfohlenen Schmiermittel verwendet werden. Öle und Schmierstoffe dürfen nicht gemischt werden. Verwenden Sie nur Originalteile des Herstellers .

  Ein Probelauf oder eine Funktionsprüfung der Maschine darf nur unter den allgemeinen Betriebsbedingungen erfolgen!

Betriebsmittel

Anbei erhalten Sie eine Übersicht über die verwendbaren Betriebsmittel:

Hersteller	Getriebeöl (DIN 51 519 / ISO VG 220 Typ CLP)	Transformatoröl (DIN 57370 / VDE 0370)	Weißöl
Aral	Degol BG 220	Isolan T	Autin PL*
Shell	Omala 220	Diala D	ONDINA G13*, 15*, G17*
Esso	Spartan EP 220	UNIVOLT 56	MARCOL 52*, 82*
BP	Energol GR-XP 220	Energol JS-R	Energol WM2*
DEA	Falcon CLP 220	Eltec GK 2	
Texaco	Meropa 220	KG 2	Pharmaceutical 30*, 40*
ELF Mineralöle		TRANSFO 50	ALFBELF C15
Tripol	Food Proof 1810/220*		

Tabelle 7-1: Betriebsmittelübersicht

Als Schmierfett nach DIN 51818 / NLGI Klasse 3 können verwendet werden:

- Esso Unirex N3
- Tripol Molub-Alloy-Food Proof 823 FM*

Bei der Verwendung von Weißölen ist folgendes zu beachten:

- Nachgefüllt und/oder erneuert dürfen die Maschinen nur mit Betriebsmitteln des gleichen Herstellers.
- Maschinen die bisher mit anderen Betriebsmitteln betrieben worden sind, müssen erst gründlich gereinigt werden, bevor sie mit Weißölen betrieben werden dürfen.

Betriebsmittel, die eine Lebensmittelzulassung nach USDA-H1 haben, sind mit einem „*“ gekennzeichnet!

Die angegebenen Betriebsmittel werden in der Dichtungskammer und im Kühlsystem verwendet.

Wartungstermine

Übersicht über die benötigten Wartungstermine:

Vor Erstinbetriebnahme bzw. nach längerer Lagerung

- Prüfung des Isolationswiderstands
- Füllstandskontrolle Kühlsystem und Dichtungskammer - Betriebsmittel muss bis zur Unterkante der Einfüllöffnung reichen

Monatlich

- Kontrolle der Stromaufnahme und Spannung
- Überprüfung der verwendeten Schaltgeräte für Kaltleiter, Dichtraumkontrolle, usw.

Halbjährlich

- Sichtprüfung der Stromzuführungskabel
- Sichtprüfung der Kabelhalter und der Seilabspannung
- Sichtprüfung von Zubehör, z.B. Einhängevorrichtung, Hebevorrichtungen, usw.

8000 Betriebsstunden oder spätestens nach 2 Jahren

- Prüfung des Isolationswiderstands
- Betriebsmittelwechsel Kühlsystem und Dichtungskammer
- Schwitzwasser entleeren
- Wälzlager nachfetten

- Entleeren der Leckagekammer
- Funktionsprüfung aller Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen
- Kontrolle und ggf. ausbessern der Beschichtung

- Generalüberholung

15000 Betriebsstunden oder spätestens nach 5 Jahren

Beim Einsatz in stark abrasiven und/oder aggressiven Medien verkürzen sich die Wartungsintervalle um 50%!

Übersicht über die einzelnen Wartungsarbeiten:

Wartungsarbeiten

Kontrolle der Stromaufnahme und Spannung

Die Stromaufnahme und Spannung auf allen 3 Phasen ist regelmäßig zu kontrollieren. Bei normalem Betrieb bleibt diese konstant. Leichte Schwankungen sind von der Beschaffenheit des Fördermediums abhängig. Anhand der Stromaufnahme können Beschädigungen und/oder Fehlfunktionen von Laufrad/Propeller, Lager und/oder Motor frühzeitig erkannt und behoben werden. Somit können größere Folgeschäden weitgehend verhindert und das Risiko eines Totalausfalls gesenkt werden.

Überprüfung der verwendeten Schaltgeräte für Kaltleiter, Dichtraumkontrolle, usw.

Überprüfen Sie die verwendeten Schaltgeräte auf eine einwandfreie Funktion. Defekte Geräte müssen sofort ausgetauscht werden, da diese keinen Schutz für die Maschine gewährleisten. Die Angaben zum Prüfvorgang sind genau zu beachten (Betriebsanleitung der jeweiligen Schaltgeräte).

Prüfung des Isolationswiderstands

Zum Überprüfen des Isolationswiderstandes muss das Stromzuführungskabel abgeklemmt werden. Dannach kann mit einem Isolationsprüfer (Messgleichspannung ist 1000 Volt) der Widerstand gemessen werden. Folgende Werte dürfen nicht unterschritten werden:

Bei Erstinbetriebnahme darf der Isolationswiderstand 20 Megaohm nicht unterschreiten. Bei weiteren Messungen muss der Wert größer als 2 Megaohm sein.

Isolationswiderstand zu niedrig: Feuchtigkeit kann in das Kabel und/oder dem Motor eingedrungen sein.

Maschine nicht mehr anschliessen, Rücksprache mit dem Hersteller!

Sichtprüfung der Stromzuführungskabel

Die Stromzuführungskabel müssen auf Blasen, Risse, Kratzer, Scheuerstellen und/oder Quetschstellen untersucht werden. Beim Feststellen von Schäden muss das beschädigte Stromzuführungskabel sofort getauscht werden.

Die Kabel dürfen nur vom Hersteller oder einer autorisierten bzw. zertifizierten Servicewerkstatt getauscht werden. Die Maschine darf erst wieder in Betrieb genommen werden, nachdem der Schaden fachgerecht behoben wurde!

Sichtprüfung der Kabelhalter (Karabinerhaken) und der Seilabspannung (Zugseil)

Beim Einsatz der Maschine in Becken bzw. Schächten sind die Hebeseile / Kabelhalter (Karabinerhaken) und die Seilabspannung einem stetigen Verschleiß ausgesetzt. Um zu vermeiden, dass Hebeseile / Kabelhalter (Karabinerhaken) und/oder Seilabspannung total verschleißen und das Stromkabel beschädigt wird, sind regelmäßige Prüfungen notwendig.

Die Hebeseile / Kabelhalter (Karabinerhaken) und die Seilabspannung sind bei geringen Verschleißanzeigen sofort auszutauschen!

Sichtprüfung von Zubehör

Das Zubehör, wie z.B. Einhängevorrichtungen, Hebevorrichtungen, usw., ist auf einen korrekten Sitz zu überprüfen. Loses und/oder defektes Zubehör ist sofort zu reparieren bzw. auszutauschen.

Funktionsprüfung der Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen

Überwachungseinrichtungen sind z.B. Temperaturfühler im Motor, Dichtraumkontrolle, Motorschutzrelais, Überspannungsrelais usw.

Motorschutz-, Überspannungsrelais sowie sonstige Auslöser können generell zum Testen manuell ausgelöst werden.

Zum Prüfen der Dichtraumkontrolle oder der Temperaturfühler muss die Maschine auf Umgebungstemperatur abgekühlt und die elektrische Anschlussleitung der Überwachungseinrichtung im

Schaltschrank abgeklemmt werden. Mit einem Ohmmeter wird dann die Überwachungseinrichtung überprüft. Folgende Werte sollten gemessen werden:

Bi-Metallfühler: Wert gleich „0“ - Durchgang

Kaltleiterfühler: Ein Kaltleiterfühler hat einen Kaltwiderstand zwischen 20 und 100 Ohm. Bei 3 Fühlern in Serie würde das einen Wert von 60 bis 300 Ohm ergeben.

PT 100-Fühler: PT 100-Fühler haben bei 0 °C einen Wert von 100 Ohm. Zwischen 0 °C und 100 °C erhöht sich dieser Wert pro 1 °C um 0,385 Ohm. Bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C errechnet sich ein Wert von 107,7 Ohm.

Dichtraumkontrolle: Der Wert muss gegen „unendlich“ gehen. Bei niedrigen Werten kann Wasser im Öl sein . Bitte beachten Sie auch die Hinweise des optional erhältlichen Auswerterelais.

Bei größeren Abweichungen halten Sie bitte Rücksprache mit dem Hersteller!

Die Überprüfung der Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen der Hilfshebevorrichtung entnehmen Sie der jeweiligen Betriebsanleitung.

Generalüberholung

Bei einer Generalüberholung werden zu den normalen Wartungsarbeiten zusätzlich die Motorlager, Wellendichtungen, O-Ringe und die Stromzuführungsleitungen kontrolliert und ggf. ausgetauscht. Diese Arbeiten dürfen nur vom Hersteller oder einer authorisierten Servicewerkstatt durchgeführt werden.

Schwitzwasserentleerung

Die Verschlussschraube (S) für die Schwitzwasserkammer befindet sich am Motor. Diese herausdrehen und das Schwitzwasser ablassen.

Bei größeren Mengen Schwitzwasser (> 0,1 l) sollte Rücksprache mit dem Hersteller gehalten werden!

Wälzlager nachfetten

Um die Wälzlager nachzufetten entfernen Sie die Verschlussschraube(n) (F). Dahinter befinden sich Schmiernippel zum Nachschmieren der Lager. Pressen Sie das neue Fett mit einer Fettpresse in die Schmiernippel. Folgende Mengen sollten verwendet werden:

- 20 g für das obere Wälzlager (nicht bei allen Typen vorhanden!)
- 160 g für das untere Wälzlager

Danach werden die Schmiernippel gereinigt und die Verschlussschraube(n) (F) wieder eingedreht.

Betriebsmittelwechsel

Das abgelassene Betriebsmittel muss auf Verschmutzungen und Wasserbeimengungen kontrolliert werden. Ist das Betriebsmittel stark verschmutzt und mehr als 1/3 Wasseranteil vorhanden, muss der Wechsel nach 4 Wochen nochmals durchgeführt werden. Ist dann wieder Wasser im Betriebsmittel, besteht der Verdacht einer defekten Abdichtung. Halten Sie bitte Rücksprache mit Ihrem Hersteller.

Bei Verwendung einer Dichtraum- oder Leckageüberwachung wird bei einer defekten Abdichtung innerhalb der nächsten 4 Wochen nach dem Wechsel die Anzeige erneut aufleuchten.

Generell gilt beim Wechsel von Betriebsmitteln:
Maschine abschalten, abkühlen lassen, vom Stromnetz trennen (vom Fachmann durchführen lassen!), reinigen und auf einem festen Untergrund in vertikaler Lage abstellen.
Warme oder heiße Betriebsmittel können unter Druck stehen. Das austretende Betriebsmittel kann zu Verbrennungen führen. Lassen Sie deshalb die Maschine erst auf Umgebungstemperatur abkühlen!
Gegen umfallen und/oder wegrutschen sichern! Bei bestimmten Gehäusebeschichtungen (z.B. Ceram C0) sind die Verschlussschrauben mit einer Kunststoffabdeckung geschützt. Diese müssen entfernt und nach erfolgreichem Wechsel wieder angebracht und mit einem säurebeständigen Dichtstoff (z. B. SIKAFLEX 11FC) überzogen werden.

Dichtungskammer

1 Einfüllschraube (D+) der Dichtungskammer vorsichtig und langsam herausdrehen. Das Öl sollte bis zur Unterkante der Öffnung reichen.

Achtung: Das Betriebsmittel kann unter Druck stehen!

2 Den Muffenkugelhahn (D-) aufdrehen (Griff ist parallel zum Muffenkugelhahn). Betriebsmittel ablassen und in einem geeigneten Behälter auffangen. Nach dem Ablassen des Betriebsmittels den Muffenkugelhahn wieder schließen (Griff ist quer zum Muffenkugelhahn).

Um ein unbeabsichtigtes Ablassen des Betriebsmittels zu verhindern, ist das freie Ende des Muffenkugelhahns mit einer Verschlussschraube gesichert. Diese muss zum Ablassen entfernt werden!

3 Betriebsmittel über die Öffnung der Einfüllschraube (D+) einfüllen. Beachten Sie die vorgeschriebenen Schmiermittel und Ölfüllmengen.

4 Einfüllschraube (D+) reinigen, mit neuem Dichtring bestücken und wieder eindrehen.

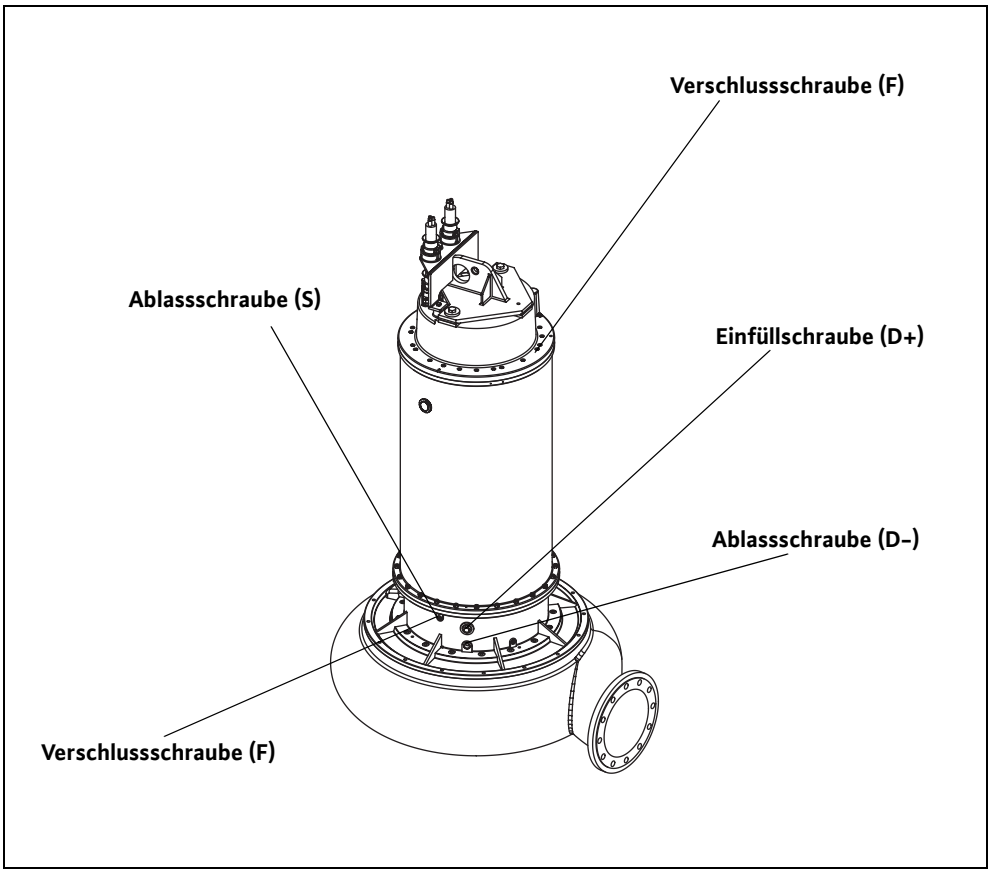


Abb. 7-1: Lage der Verschlussschrauben

Entleeren der Leckagekammer

1 Verschlussschraube (L) der Leckagekammer langsam herausdrehen und das gesammelte Medium ablassen.

2 Verschlussschraube (L) reinigen, mit neuem Dichtring bestücken und wieder eindrehen.

Kühlmittelwechsel

Der Wechsel des Kühlmittels darf nur bei kaltem Motor durchgeführt werden. Wenn der Motor noch warm bzw. heiß ist, wird ein falscher Füllstand angezeigt, da sich das Kühlmittel unter Wärme ausdehnt!

1 Einfüllschraube (K+) des Kühlsystems vorsichtig und langsam herausdrehen.

Achtung: Das Kühlmittel kann unter Druck stehen!

2 Den Muffenkugelhahn (K–) aufdrehen (Griff ist parallel zum Muffenkugelhahn)

3 Das Kühlmittel ablassen und in einem geeigneten Behälter auffangen. Nach dem Ablassen des Kühlmittels den Muffenkugelhahn wieder schließen (Griff ist quer zum Muffenkugelhahn).

Um ein unbeabsichtigtes Ablassen des Kühlmittels zu verhindern, ist das freie Ende des Muffenkugelhahns mit einer Verschlussschraube gesichert. Diese muss zum Ablassen des Kühlmittels entfernt werden!

4 Kühlmittel über die Öffnung der Einfüllschraube (K+) einfüllen.

5 Einfüllschraube (K+) reinigen, mit neuem Dichtring versehen und wieder fest eindrehen.

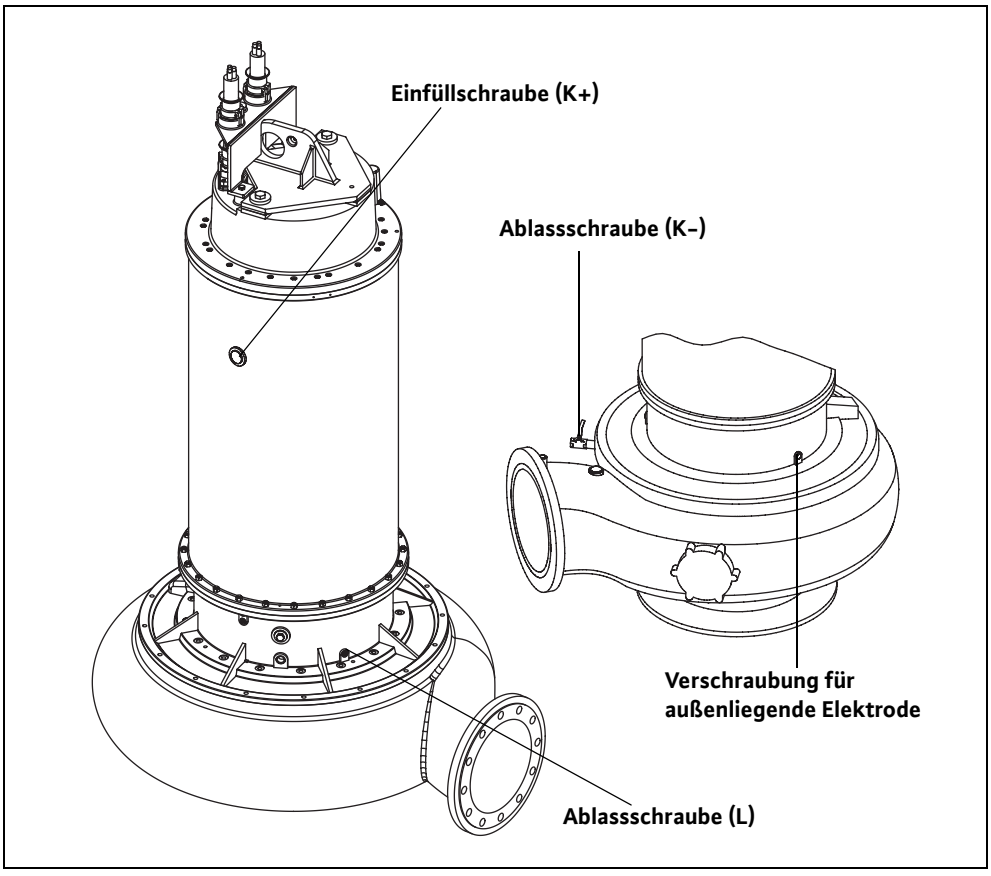


Abb. 7–2: Lage der Verschlussschrauben

Reparaturarbeiten

Folgende Reparaturarbeiten sind bei dieser Maschine möglich:

- Wechsel von Laufrad und Pumpenteil
- Wechsel von Lauf- und Spaltringen

Bei diesen Arbeiten ist generell immer folgendes zu beachten:

- Runddichtringe sowie vorhandene Dichtungen müssen immer ersetzt werden.
- Schraubensicherungen wie Federringe oder die selbsthemmende Nord-Lock-Schraubensicherung müssen immer ausgetauscht werden.
- Wird zur Schraubensicherung keine selbsthemmende Nord-Lock-Schraubensicherung verwendet bzw. ist der Einsatz von diesen nicht möglich, dürfen keine dacrometbeschichteten Schrauben verwendet werden. In diesem Fall müssen Schrauben aus A2- bzw. A4- Material verwendet werden. Die Anzugsmomente müssen eingehalten werden.
- Gewaltanwendung ist bei diesen Arbeiten strikt verboten!

Generell gilt bei Reparaturarbeiten:
Maschine abschalten, vom Stromnetz trennen (vom Fachmann durchführen lassen!), reinigen und auf einem festen Untergrund in horizontaler Lage abstellen. Gegen umfallen und/oder wegrutschen sichern! Bei bestimmten Gehäusebeschichtungen (z.B. Ceram C0) sind die Verschlussschrauben mit einer Kunststoffabdeckung geschützt. Diese müssen entfernt und nach erfolgreichem Wechsel wieder angebracht und mit einem säurebeständigen Dichtstoff (z. B. SIKAFLEX 11FC) überzogen werden.

Für den Einsatz von selbsthemmenden Nord-Lock-Schraubensicherungen gilt:

- keine rostfreien Schrauben verwenden
- nur mit dacrometbeschichteten Schrauben (Festigkeitsklasse 10.9) verwenden

Wechsel von Laufrad und Pumpenteil

Bei diesem Pumpentyp muss vor den Arbeiten das Kühlmittel abgelassen und nach den Arbeiten wieder eingefüllt werden!

1 Die sechs Sechskantmuttern am Pumpengehäuse lösen und abdrehen.

2 Mit einem Hebezeug das Motorgehäuse inkl. Laufrad vom Pumpengehäuse abheben und in horizontaler Lage absetzen.

Motorgehäuse nur an den Gehäuseflanschen unterlegen und gegen wegrutschen sichern!

3 Lösen Sie die Laufradbefestigung und nehmen Sie diese ab.

4 Nach dem Lösen der Laufradbefestigung werden 3 Gewindebohrungen in der Laufradnabe zugänglich. In diese Gewindebohrungen werden die 3 Stiftschrauben (Teil 15) mit dem langen Gewindeende geschraubt.

5 Auf die Gewindespindel (Teil 3) wird der Flansch (Teil 12) geschoben und danach die Sechskantmutter (Teil 6) mit dem Bund nach unten geschraubt.

6 Zwischen die Gewindespindel (Teil 3) und das Wellenende muss das Druckstück (Teil 2) zur Schonung des Wellenendes gelegt werden.

7 Auf jede der 3 Stiftschrauben (Teil 15) werden, nachdem der Flansch (Teil 12) darübergesteckt wurde, je 2 Sechskantmuttern M16 geschraubt.

8 Das Laufrad mit geeigneten Hilfsmitteln fest fixieren. Nun kann die Gewindespindel (Teil 3) solange in die Sechskantmutter (Teil 6) geschraubt werden, bis das Laufrad vom Wellenende abgezogen ist.

9 Welle reinigen

10 Neues Laufrad bündig auf die Welle aufstecken.

11 Laufradbefestigung aufsetzen und befestigen. Motorgehäuse mit der Hebevorrichtung anheben und auf das Pumpengehäuse absetzen.

12 Die Sechskantschrauben in das Pumpengehäuse eindrehen und fest anziehen.

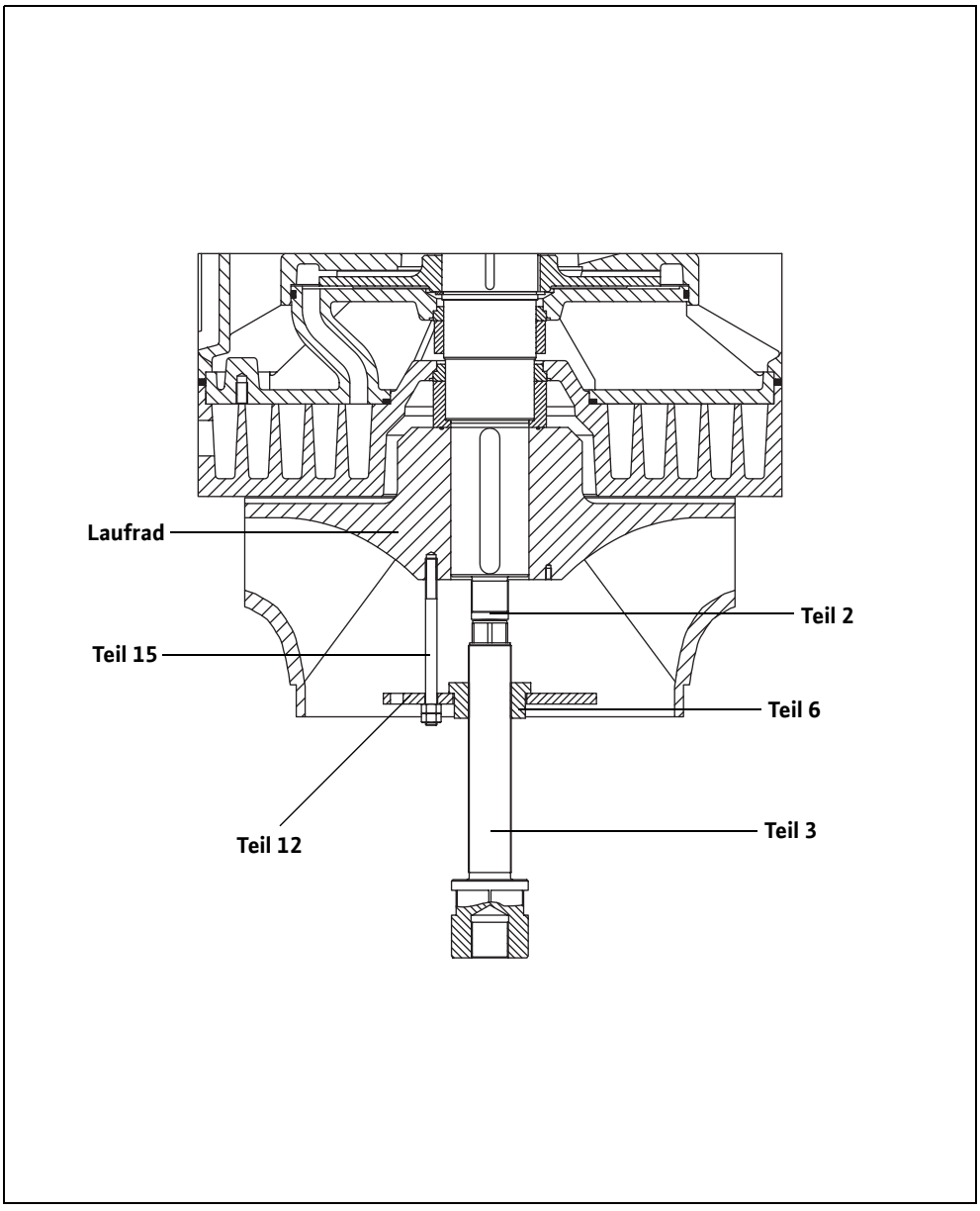


Abb. 7-3: Laufradwechsel

Spalt- und Laufringwechsel

Spalt- und Laufring bestimmen das Spaltmaß zwischen Laufrad (Laufring) und Saugstutzen (Spaltring). Wird dieses Spaltmaß zu groß, sinkt die Förderleistung der Maschine und/oder es können sich Verzopfungen bilden. Beide Ringe sind so konzipiert, dass sie ausgetauscht werden können. Dadurch werden Verschleißerscheinungen am Saugstutzen und Laufrad reduziert und die Ersatzteilkosten minimiert.

Die jeweilige Anleitung für den Wechsel des Lauf- und Spaltringes liegt dem Ersatzteil bei!

Wechsel der Abdichtungsteile

Ein Wechsel der mediumseitigen Abdichtungsteile wie Blockdichtungskassette oder Gleitringdichtung erfordert Grundwissen und gewisse Sachkenntnisse über diese empfindlichen Bauteile. Desweiteren muss für diese Arbeiten die Maschine in einem hohen Grade demontiert werden.

Für den Austausch dürfen nur Originalteile verwendet werden!

Die Überprüfung und der Austausch dieser Teile erfolgt durch den Hersteller bei der Generalüberholung oder durch speziell geschultes Personal.

Bei Ex zugelassenen Maschinen beachten Sie bitte auch das Kapitel „Ex-Schutz nach ...Standard“!

Anzugsmomente

Übersicht über die Anzugsmomente für dacrometbeschichtete Schrauben mit Nord-Lock-Schraubensicherung

Gewinde	Festigkeit 10.9	
	Nm	kp m
M5	9,2	0,94
M6	15,0	1,53
M8	36,8	3,75
M10	73,6	7,50
M12	126,5	12,90
M16	316,3	32,24
M20	621,0	63,30
M24	1069,5	109,02
M27	1610,0	164,12
M30	2127,5	216,87

Tabelle 7-2: Dacrometbeschichtete Schrauben mit Nord-Lock-Schraubensicherung

Übersicht über die Anzugsmomente für rostfreie Schrauben ohne Schraubensicherung:

Gewinde	Nm	kp m	Gewinde	Nm	kp m
M5	5,5	0,56	M16	135,0	13,76
M6	7,5	0,76	M20	230,0	23,45
M8	18,5	1,89	M24	285,0	29,05
M10	37,0	3,77	M27	415,0	42,30
M12	57,0	5,81	M30	565,0	57,59

Tabelle 7-3: Rostfreie Schrauben ohne Nord-Lock-Schraubensicherung

8 Außerbetriebnahme

In diesem Kapitel bekommen Sie einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten der Außerbetriebnahme.

Vorübergehende Außerbetriebnahme

Bei dieser Art von Abschaltung bleibt die Maschine eingebaut und wird nicht vom Stromnetz getrennt. Bei der vorübergehenden Außerbetriebnahme muss die Maschine komplett eingetaucht bleiben, damit diese vor Frost und Eis geschützt wird. Es ist zu gewährleisten, dass der Betriebsraum und das Fördermedium nicht komplett vereisen.

Somit ist die Maschine jederzeit betriebsbereit. Bei längeren Stillstandszeiten sollte in regelmäßigen Abständen (monatlich bis vierteljährlich) ein 5 minütiger Funktionslauf durchgeführt werden.

Vorsicht!

Ein Funktionslauf darf nur unter den gültigen Betriebs- und Einsatzbedingungen stattfinden (siehe Kapitel „Produktbeschreibung“). Ein Trockenlauf ist nicht erlaubt! Mißachtungen können einen Totalschaden zur Folge haben!

Endgültige Außerbetriebnahme / Einlagerung

Die Anlage abschalten, Maschine vom Stromnetz trennen, ausbauen und einlagern. Für die Einlagerung ist folgendes zu beachten:

Warnung vor heißen Teilen!
Achten Sie beim Ausbau der Maschine auf die Temperatur der Gehäuseteile. Diese können weit über 40 °C heiß werden. Lassen Sie die Maschine erst auf Umgebungstemperatur abkühlen!

Vorsicht!
Bei Maschinen, die mit Trinkwasser gefüllt sind, muss bei einer Lagerung von mehr als 4 Wochen oder bei Frostgefahr, dass Trinkwasser abgelassen und die Maschine ausgetrocknet werden!

- Maschine säubern.
- An einem sauberen und trockenen Ort lagern, Maschine gegen Frost schützen.
- Auf einem festen Untergrund vertikal abstellen und gegen Umfallen sichern.
- Bei Pumpen muss der Druck- und Sauganschluss mit geeigneten Hilfsmitteln (z.B. Folie) verschlossen werden.
- Die elektrische Anschlussleitung an der Kabeleinführung gegen bleibende Verformungen abstützen.
- Enden der Stromzuführungsleitung gegen Feuchtigkeitseintritt schützen.
- Maschine vor direkter Sonneneinstrahlung schützen, um der Versprödungsgefahr von Elastomerteilen und der Gehäusebeschichtung vorzubeugen.
- Bei Einlagerung in Werkstätten beachten: Die Strahlung und die Gase, die beim Elektroschweißen entstehen, zerstören die Elastomere der Dichtungen.
- Bei längerer Einlagerung ist das Laufrad bzw. der Propeller regelmäßig (halbjährlich) von Hand zu drehen. Dies verhindert Eindrückmarken in den Lagern und ein festsetzen des Läufers.
- Beachten Sie auch das Kapitel „Transport und Lagerung“.

Wiederinbetriebnahme nach längerer Einlagerung

Die Maschine muss vor Wiederinbetriebnahme von Staub und Ölablagerungen gereinigt werden. Es sind anschließend die notwendigen Wartungsmaßnahmen und –arbeiten durchzuführen (siehe Kapitel „Instandhaltung“). Die Gleitringdichtung ist auf ordnungsgemäßen Zustand und Funktion zu prüfen.

Nach Abschluss dieser Arbeiten kann die Maschine eingebaut (siehe Kapitel „Aufstellung“) und vom Fachmann an das Stromnetz angeschlossen werden. Bei der Wiederinbetriebnahme ist das Kapitel „Inbetriebnahme“ zu befolgen.

Die Maschine darf nur im einwandfreien und betriebsbereitem Zustand wieder eingeschaltet werden.

9 Störungssuche und –behebung

Um Sach- und Personenschäden bei der Beseitigung von Störungen an der Maschine zu vermeiden, sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

- Beseitigen Sie eine Störung nur dann, wenn Sie über qualifiziertes Personal verfügen, d.h. die einzelnen Arbeiten sind von geschultem Fachpersonal durchzuführen, z.B. elektrische Arbeiten müssen vom Elektrofachmann durchgeführt werden.
- Sichern Sie die Maschine immer gegen unbeabsichtigtes Wiederanlaufen, indem Sie diese vom Stromnetz wegschalten. Treffen Sie geeignete Vorsichtsmaßnahmen.
- Gewährleisten Sie jederzeit die Sicherheitsabschaltung der Maschine durch eine zweite Person.
- Sichern Sie bewegliche Maschinenteile, damit sich niemand verletzen kann.
- Eigenmächtige Änderungen an der Maschine erfolgen auf eigene Gefahr und entheben den Hersteller von jeglichen Gewährleistungsansprüchen!

Störung: Maschine läuft nicht an

Ursache	Beseitigung
Unterbrechung in der Stromzuführung, Kurzschluss bzw. Erdschluss an der Leitung und/ oder Motorwicklung	Leitung und Motor vom Fachmann prüfen und ggf. erneuern lassen
Auslösen von Sicherungen, Motorschutzschalter und/oder Überwachungseinrichtungen	Anschlüsse vom Fachmann prüfen und ggf. ändern lassen. Motorschutzschalter und Sicherungen nach den technischen Vorgaben einbauen bzw. einstellen lassen, Überwachungseinrichtungen zurücksetzen. Laufrad/Propeller auf Leichtgängigkeit prüfen und ggf. reinigen bzw. wieder gangbar machen
Dichtraumkontrolle (optional) hat den Stromkreis unterbrochen (Betreiber abhängig)	Siehe Störung: Leckage der Gleitringdichtung, Dichtraumkontrolle meldet Störung bzw. schaltet die Maschine ab

Tabelle 9-1: Maschine läuft nicht an

Störung: Maschine läuft an, Motorschutzschalter löst aber kurz nach Inbetriebnahme aus

Ursache	Beseitigung
Thermischer Auslöser am Motorschutzschalter falsch eingestellt	Vom Fachmann die Einstellung des Auslösers mit den technischen Vorgaben vergleichen und ggf. korrigieren lassen
Erhöhte Stromaufnahme durch größeren Spannungsabfall	Vom Fachmann die Spannungswerte der einzelnen Phasen prüfen und ggf. den Anschluss ändern lassen
2 Phasenlauf	Anschluss vom Fachmann prüfen und ggf. korrigieren lassen
Zu große Spannungsunterschiede auf den 3 Phasen	Anschluss und Schaltanlage vom Fachmann prüfen und ggf. korrigieren

Tabelle 9-2: Maschine läuft an, Motorschutzschalter löst aber kurz nach Inbetriebnahme aus

Ursache	Beseitigung
Falsche Drehrichtung	2 Phasen der Netzleitung vertauschen
Laufrad/Propeller durch Verklebungen, Verstopfungen und/oder Festkörper abgebremst, erhöhte Stromaufnahme	Maschine abschalten, gegen wiedereinschalten sichern, Laufrad/Propeller gangbar machen bzw. Saugstutzen reinigen
Dichte des Mediums ist zu hoch	Rücksprache mit dem Hersteller

Tabelle 9-2: Maschine läuft an, Motorschutzschalter löst aber kurz nach Inbetriebnahme aus

Störung: Maschine läuft, aber fördert nicht

Ursache	Beseitigung
Kein Fördermedium vorhanden	Zulauf für Behälter bzw. Schieber öffnen
Zulauf verstopft	Zuleitung, Schieber, Ansaugstück, Saugstutzen bzw. Saugsieb reinigen
Laufrad/Propeller blockiert bzw. abgebremst	Maschine abschalten, gegen wiedereinschalten sichern, Laufrad/Propeller gangbar machen
Defekter Schlauch / Rohrleitung	Defekte Teile austauschen
Intermittierender Betrieb	Schaltanlage prüfen

Tabelle 9-3: Maschine läuft, aber fördert nicht

Störung: Maschine läuft, die angegebene Betriebswerte werden nicht eingehalten

Ursache	Beseitigung
Zulauf verstopft	Zuleitung, Schieber, Ansaugstück, Saugstutzen bzw. Saugsieb reinigen
Schieber in der Druckleitung geschlossen	Schieber ganz öffnen
Laufrad/Propeller blockiert bzw. abgebremst	Maschine abschalten, gegen wiedereinschalten sichern, Laufrad/Propeller gangbar machen
Falsche Drehrichtung	2 Phasen der Netzleitung tauschen
Luft in der Anlage	Rohrleitungen, Druckmantel und/oder Pumpenteil prüfen und ggf. entlüften
Maschine fördert gegen zu hohen Druck	Schieber in der Druckleitung prüfen, ggf. ganz öffnen, anderes Laufrad verwenden, Rücksprache mit dem Werk
Verschleißerscheinungen	Verschlissene Teile austauschen
Defekter Schlauch / Rohrleitung	Defekte Teile austauschen
Unzulässiger Gehalt an Gasen im Fördermedium	Rücksprache mit dem Werk

Tabelle 9-4: Maschine läuft, die angegebene Betriebswerte werden nicht eingehalten

Ursache	Beseitigung
2 Phasenlauf	Anschluss vom Fachmann prüfen und ggf. korrigieren lassen
Zu starke Wasserspiegelabsenkung während des Betriebs	Versorgung und Kapazität der Anlage prüfen, Einstellungen und Funktion der Niveausteuerung kontrollieren

Tabelle 9-4: Maschine läuft, die angegebene Betriebswerte werden nicht eingehalten

Störung: Maschine läuft unruhig und geräuschvoll

Ursache	Beseitigung
Maschine läuft im unzulässigen Betriebsbereich	Betriebsdaten der Maschine prüfen und ggf. korrigieren und/oder Betriebsverhältnisse anpassen
Saugstutzen, -sieb und/oder Laufrad/Propeller verstopft	Saugstutzen, -sieb und/oder Laufrad/Propeller reinigen
Laufrad schwergängig	Maschine abschalten, gegen wiedereinschalten sichern, Laufrad gangbar machen
Unzulässiger Gehalt an Gasen im Fördermedium	Rücksprache mit dem Werk
2 Phasenlauf	Anschluss vom Fachmann prüfen und ggf. korrigieren lassen
Falsche Drehrichtung	2 Phasen der Netzleitung tauschen
Verschleißerscheinungen	Verschlissene Teile austauschen
Motorlager defekt	Rücksprache mit dem Werk
Maschine verspannt eingebaut	Montage überprüfen, ggf. Gummikompensatoren verwenden

Tabelle 9-5: Maschine läuft unruhig und geräuschvoll

Störung: Leckage der Gleitringdichtung, Dichtraumkontrolle meldet Störung bzw. schaltet die Maschine ab

(Dichtraumüberwachungen sind optional und nicht für alle Typen erhältlich. Angaben hierzu entnehmen Sie bitte der Auftragsbestätigung bzw. dem elektrischen Anschlussplan.

Ursache	Beseitigung
Kondenswasserbildung durch längere Lagerung und/oder hohe Temperaturschwankungen	Maschine kurz (max. 5 Min) ohne Dichtraumkontrolle betreiben
Ausgleichsbehälter (optional bei Polderpumpen) hängt zu hoch	Ausgleichsbehälter max. 10 m über der Unterkante des Ansaugstückes installieren
Erhöhte Leckage beim Einlauf neuer Gleitringdichtungen	Ölwechsel vornehmen
Kabel der Dichtraumkontrolle defekt	Dichtraumkontrolle austauschen

Tabelle 9-6: Leckage der Gleitringdichtung, Dichtraumkontrolle meldet Störung bzw. schaltet die Maschine ab

Ursache	Beseitigung
Gleitringdichtung defekt	Gleitringdichtung austauschen, Rücksprache mit dem Werk!

Tabelle 9–6: Leckage der Gleitringdichtung, Dichtraumkontrolle meldet Störung bzw. schaltet die Maschine ab

Weiterführende Schritte zur Störungsbehebung

Helfen die hier genannte Punkte nicht die Störung zu beseitigen, kontaktieren Sie den Kundendienst. Dieser kann Ihnen wie folgt weiterhelfen:

- telefonische und/oder schriftliche Hilfestellung durch den Kundendienst
- Vorort Unterstützung durch den Kundendienst
- Überprüfung bzw. Reparatur der Maschine im Werk

Beachten Sie, dass Ihnen durch die Inanspruchnahme gewisser Leistungen unseres Kundendienstes, weitere Kosten entstehen können! Genaue Angaben hierzu erhalten Sie vom Kundendienst.

A Maschinenführer- und Revisionsliste

Maschinenführerliste

Jede Person, die an oder mit dem Produkt arbeitet, bestätigt durch Ihre Unterschrift, dass sie dieses Betriebs- und Wartungshandbuch erhalten, gelesen und verstanden hat. Weiterhin verpflichtet Sie sich zu gewissenhafter Befolgung der Anweisungen. Bei Nichtbefolgung ist der Hersteller von jeglicher Gewährleistung enthoben.

Name	Übernommen am	Unterschrift

Tabelle A-1: Maschinenführerliste

Wartungs– und Revisionsliste

Jede Person trägt ordnungsgemäß alle Wartungs– und Revisionsarbeiten in die Liste ein und bestätigt dies durch die Unterschrift des Verantwortlichen und seiner eigenen.

Diese Liste ist auf Verlangen den Kontrollorganen der Berufsgenossenschaft, des TÜVs und dem Hersteller vorzulegen!

Wartung / Revision an	Datum	Unterschrift	Unterschrift Verantwortlicher

Tabelle A–2: Wartungs– und Revisionsliste

B Legende für Beschriftung der Verschlussschrauben

Bei großen Aggregaten bzw. auf Kundenwunsch werden die benötigten Verschlussschrauben für die verschiedenen Wartungsarbeiten mit Hinweisschilder gekennzeichnet. Folgende Übersicht soll Ihnen aufzeigen, was genau die Buchstaben auf den Schildern bedeuten:

- **K**=Verschlussschraube für das Kühlsystem. Die obere Verschlussschraube ist die Einfüllschraube (auch K+ bezeichnet) für das Kühlmittel, die untere ist die Ablassschraube (auch K- bezeichnet) für das Kühlmittel.
- **D**=Verschlussschraube für den Dichtungsraum bzw. die Dichtungskammer. Die obere Verschlussschraube ist die Einfüllschraube (auch D+ bezeichnet) für das Öl, die unter ist die Ablassschraube (auch D- bezeichnet) für das Öl. Ist nur eine Schraube bezeichnet, wird durch diese das Öl abgelassen und wieder eingefüllt.
- **M**=Verschlussschraube für den Motorraum. Die obere Verschlussschraube ist die Einfüllschraube (auch M+ bezeichnet) für das Öl, die unter ist die Ablassschraube (auch M- bezeichnet) für das Öl. Ist nur eine Schraube bezeichnet, wird durch diese das Öl abgelassen und wieder eingefüllt.
- **L**=Verschlussschraube für die Leckagekammer. Durch diese Verschlussschraube (auch L- bezeichnet) wird das Medium in der Leckagekammer abgelassen.
- **S**=Verschlussschraube für die Schwitzwasserkammer. Durch diese Verschlussschraube wird das Medium in der Schwitzwasserkammer abgelassen.
- **F**=Verschlussschraube für die Schmiernippel. Diese Verschlussschraube schützt die Schmiernippel vor Verschmutzungen. Durch die dahinter gelegenen Schmiernippel werden die Wälzlager nachgeschmiert.

Die Hinweisschilder werden aus Edelstahl oder PVC hergestellt. Sie sind in unmittelbarer Nähe der jeweiligen Verschlussschraube angebracht. Sie sollen die Orientierung bei Wartungsarbeiten erleichtern. Sollten die Schilder nicht vorhanden sein bzw. sind verloren gegangen, finden Sie eine Abbildung der Verschlussschrauben im Kapitel „Instandhaltung“.

C Montageblatt Verbundanker

Allgemeine Angaben zum Produkt

Verbundanker bestehen aus einer Ankerstange aus Metall, einer Mörtelpatrone (Glasrohr bzw. Plastikbeutel mit Klebezement), einer Unterlegscheibe und einer Sechskantmutter. Sie stellen eine feste Verbindung in Betonfundamenten her und können so große Lasten halten. Diese Verankerung ist nicht mehr demontierbar!

Bestimmungsgemäße Verwendung und Anwendungsbereiche

Die Verbundanker, die von der WILO EMU GmbH geliefert werden, dürfen nur für Hilfshebevorrichtungen und deren Zubehör des Herstellers verwendet werden.

Diese Verbundanker dürfen nur in bewehrtem oder unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 (nach EN 206:2000-12) eingesetzt werden. Der Verankerungsgrund sollte, wenn möglich, trocken sein. Der Verbundanker ist nur für ungerissenen Beton geeignet. Optional sind auch Verbundanker für gerissenen Beton erhältlich.

Vor Verwendung der Verbundanker muss das Bauwerk auf seine Festigkeit geprüft werden, um sicher zustellen, dass die Reaktionskräfte der Hilfshebevorrichtungen und deren Zubehör aufgenommen werden können.

Mit diesen Verbundankern werden Hilfshebevorrichtungen und deren Zubehör an der Beckenwand und/oder -boden befestigt.

Transport und Lagerung

Beim Transport ist darauf zu achten, dass die Mörtelpatrone nicht beschädigt wird, da sonst der Klebezement aushärtet. Defekte Mörtelpatronen dürfen nicht verwendet werden. Die Mörtelpatrone darf nur bis zum aufgedruckten Haltbarkeitsdatum verwendet werden.

Die Patronen dürfen nur zwischen -5 °C bis 30 °C transportiert und zwischen 5 °C bis 25 °C gelagert werden. Die Mörtelpatrone muss kühl, trocken und dunkel gelagert werden.

Vorsicht vor reizenden Stoffen!
Die Mörtelpatronen enthalten Dibenzoylperoxid. Dieser Stoff ist „reizend“! Folgendes ist zu beachten:

R36/38 Reizt die Augen und die Haut

R43 Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich

S37/39 Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen

S26 Bei der Berührung mit den Augen gründlich mit Wasser ausspülen und Arzt konsultieren

S28 Bei der Berührung mit der Haut gründlich mit Wasser und viel Seife abspülen

Setzen der Verbundanker

Bezeichnung	Stangenlänge	Bohrlochtiefe	Bohrlochdurchmesser	min. Randabstand a_r
HAS-R M8x80/14	110 mm	80 mm	10 mm	100 mm
HAS-R M12x110/28	160 mm	110 mm	14 mm	135 mm
HAS-R M16x125/38	190 mm	125 mm	18 mm	155 mm
HAS-R M16x125/108	260 mm	125 mm	18 mm	155 mm
HAS-E-R M20x170/48	240 mm	170 mm	24 mm	210 mm

Tabelle C-1: Maße und Anzugsmomente

Bezeichnung	Stangenlänge	Bohrlochtiefe	Bohrloch-durchmesser	min. Randabstand a_r
HAS-E-R M24x210/54	290 mm	210 mm	28 mm	260 mm
HIS-RN M16x170	170 mm	170 mm	28 mm	210 mm

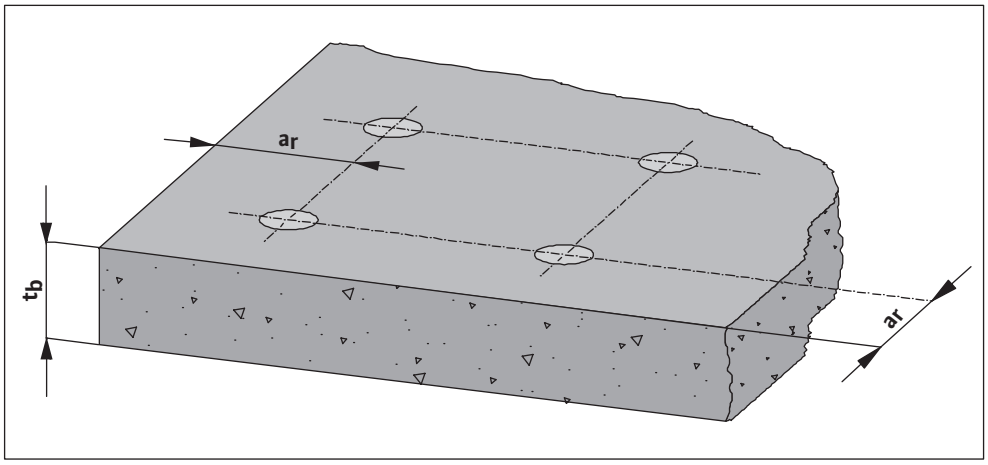
Tabelle C-1: Maße und Anzugsmomente

Bezeichnung	Mindestdicke t_b	Anzugsmo-ment T_{inst}	max. Stärke des zu befestigenden Bauteils
HAS-R M8x80/14	130 mm	10 Nm	14 mm
HAS-R M12x110/28	160 mm	40 Nm	28 mm
HAS-R M16x125/38	175 mm	80 Nm	38 mm
HAS-R M16x125/108	175 mm	80 Nm	108 mm
HAS-E-R M20x170/48	220 mm	150 Nm	48 mm (ohne Außensechskant)
HAS-E-R M24x210/54	260 mm	200 Nm	54 mm (ohne Außensechskant)
HIS-RN M16x170	220 mm	80 Nm	(Innengewinde M16)

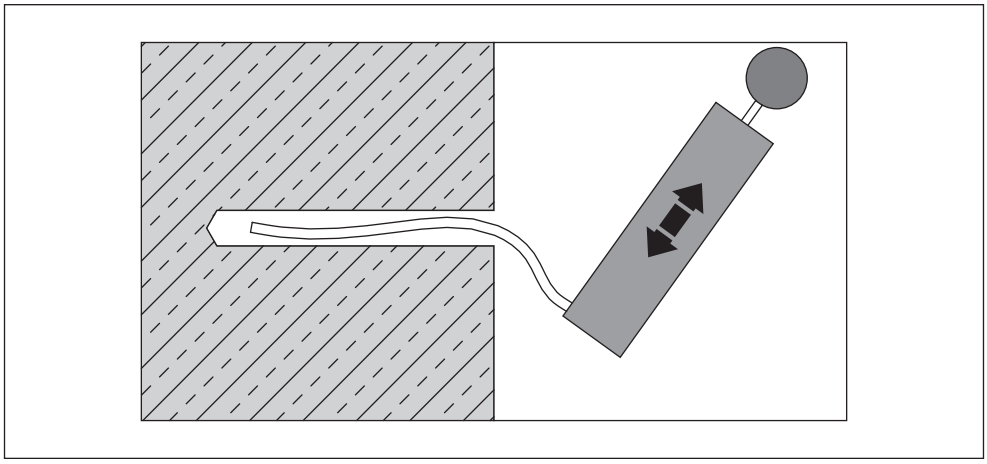
Tabelle C-2: Maße und Anzugsmomente

1 Bohrlöcher laut Tabelle 1 und nachfolgender Zeichnung mit geeignetem Werkzeug bohren.

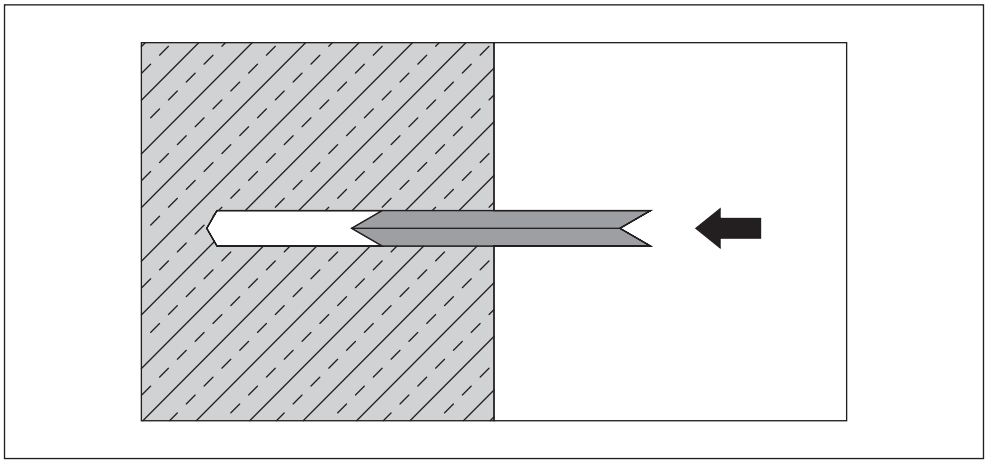
Beachte: Vom passgenauen Sitz der Verbundanker hängt die Qualität der Befestigung ab!



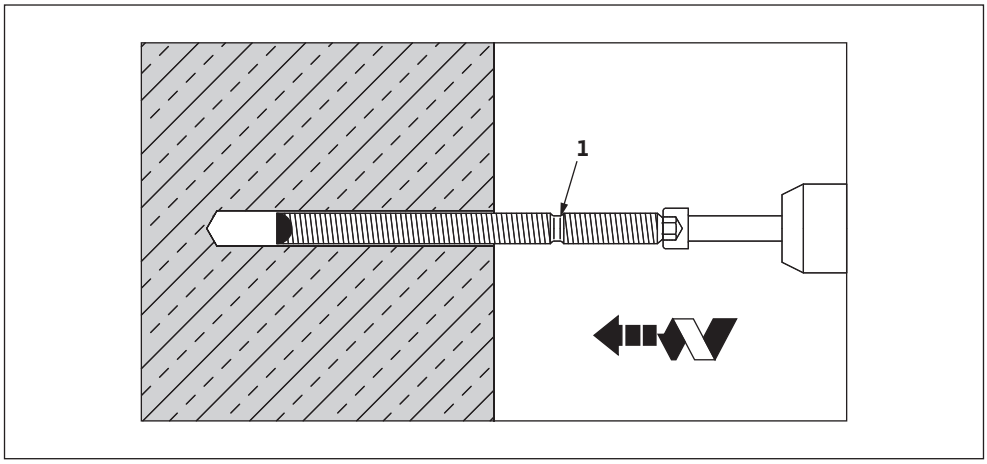
2 Bohrlöcher mit Bürste und Blasebalg sorgfältig und gründlich reinigen.



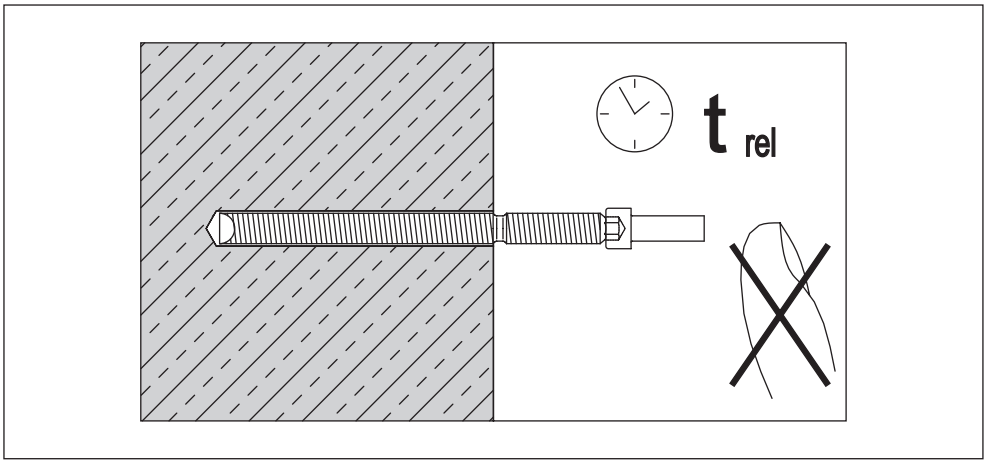
3 Die Mörtelpatrone ist sachgerecht in die Bohrung einzusetzen. Eventuelle Luftblasen müssen nach außen zeigen! Ist das Bohrloch zu tief oder ausgebrochen, müssen unter Umständen mehrere Mörtelpatronen verwendet werden.



4 Die Ankerstange mit geeignetem Setzwerkzeug durch Dreh-Schlagbewegungen bis zur Setztiefenmarkierung (1) in die Mörtelpatrone eindrehen. Der Spalt zwischen Ankerstange und Bauwerk muss vollständig mit Mörtel gefüllt sein.



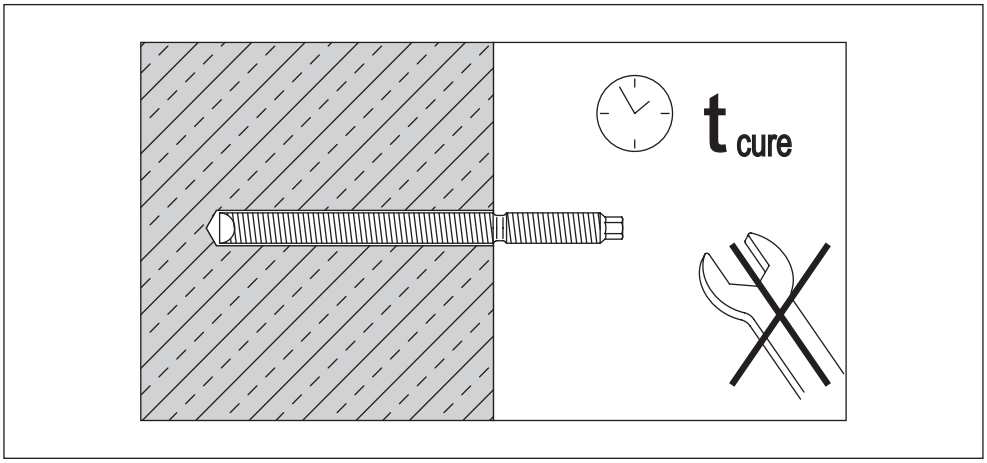
5 Setzwerkzeug vorsichtig wegnehmen, festsitzendes Setzwerkzeug erst nach Ablauf von trel entfernen – siehe Tabelle 2.



Temp. im Bohrloch	>+ 20 °C	>+ 10 °C	> 0 °C	>– 5 °C
Wartezeit t_{rel}	8 Min	20 Min	30 Min	1 h
Wartezeit t_{cure}	20 Min	30 Min	1 h	5 h
Bei feuchtem Bauwerk verdoppelt sich die Wartezeit!				

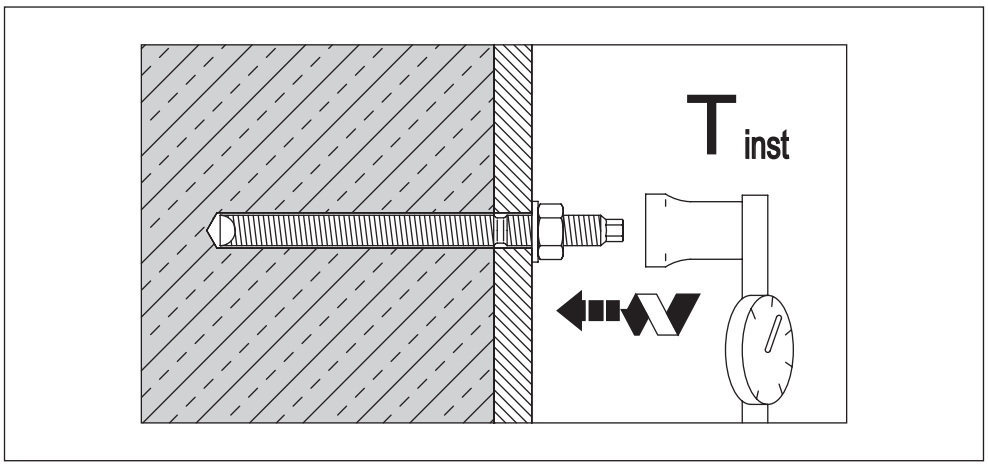
Tabelle C–3: Aushärtezeit

6 Verbundanker aushärten lassen – siehe tcure in Tabelle 2. Während der Aushärtung darf die Ankerstange nicht bewegt bzw. belastet werden.



7 Nach dem der Verbundanker ausgehärtet ist, muss die Auflagefläche von sämtlichen Verschmutzungen (Dreck, Klebeharz, Bohrstaub, usw.) gereinigt werden. Das Bauteil muss im Bereich der Verankerung ganzflächig mit dem Fundament verspannt sein – lose Zwischenlagen sind nicht zulässig! Anschließend das Bauteil mit dem Fundament verschrauben und mit vorgeschriebenen Anzugsmoment anziehen (siehe Tabelle 1). Die Mutter muss zur Sicherung mit Loctite 2701 Schraubensicherung benetzt werden und mindestens 3x mit dem vor–

geschriebenen Anzugsmoment nachgezogen werden, um eventuelle Setzverschiebungen auszugleichen.



D Betrieb an statischem Frequenzumrichter

WILO Produkte können mit den handelsüblichen Frequenzumrichtern betrieben werden. Diese sind üblicherweise als „Pulsweitenmodulierte“ Umrichter ausgeführt. Allerdings sind bei Umrichrichterbetrieb folgende Punkte zu beachten.

Auswahl von Motor und Umrichter

Es kann jeder WILO Motor in Serienausführung verwendet werden. **Bei Bemessungsspannung über 415V ist eine Rückfrage im Werk erforderlich.** Die Bemessungsleistung des Motors sollte wegen der zusätzlichen Erwärmung durch Oberwellen ca. 10% über dem Leistungsbedarf der Pumpe liegen. Bei Umrichtern mit **oberwellenarmen Ausgang** kann die Leistungsreserve von 10 % eventuell reduziert werden. Dies wird meist durch die Verwendung von Ausgangsfiltern erreicht. Fragen Sie den Umrichterhersteller.

Die Dimensionierung des Umrichters erfolgt nach dem Motornennstrom. Eine Auswahl nach der Motorleistung in kW kann zu Schwierigkeiten führen, da Unterwassermotoren gegenüber Normmotoren **abweichende Daten** aufweisen. **Abwassermotore werden mit der entsprechenden Bemessungsleistung ausgezeichnet** (Katalog-Typenblattleistung).

Mindestdrehzahl bei Unterwasserpumpen (Brunnenpumen)

Unterwassermotoren haben wassergeschmierte Lager. Zum Aufbau eines Schmierfilmes ist eine Mindestdrehzahl erforderlich.

Ein Dauerbetrieb bei Frequenzen unter 25Hz (30Hz 4-pol) ist unbedingt zu vermeiden, da durch Schmierungsmangel und evtl. auftretenden mechanischen Schwingungen Lagerschäden zu erwarten sind.

Der unterste Drehzahlbereich (bis 12,5Hz) sollte innerhalb 2s durchfahren werden.

In der Praxis sollte die Drehzahl nur soweit abgesenkt werden, damit ein Förderstrom von mindestens 10% des Maximaldurchflusses verbleibt. Der genaue Wert ist typenabhängig und muss im Werk erfragt werden.

Mindestdrehzahl bei Abwasser- und Schmutzwasserpumpen

Bei Abwasser- und Schmutzwasserpumpen ist keine Mindestdrehzahl vorgeschrieben.

Es ist jedoch darauf zu achten, dass das Aggregat, besonders im unterem Drehzahlbereich, ruck- und schwingungsfrei arbeitet. Die Gleitringdichtungen könnten sonst schadhaft und undicht werden.

Betrieb

Wichtig ist, dass das Pumpenaggregat im gesamten Regelbereich ohne Schwingungen, Resonanzen, Pendelmomenten und übermäßigen Geräuschen arbeitet (eventuell im Werk rückfragen).

Ein erhöhtes Motorgeräusch wegen der oberwellenbehafteten Stromversorgung ist normal.

Bei der Parametrierung des Umrichters sollte unbedingt auf die Einstellung der quadratischen Kennlinie (U/f Kennlinie) für Pumpen und Lüfter geachtet werden! Diese sorgt dafür, dass die Ausgangsspannung bei Frequenzen <50Hz dem Leistungsbedarf der Pumpe angepasst wird. Neuere Umrichter bieten auch eine automatische Energieoptimierung – diese erzielt den gleichen Effekt. Für diese Einstellung und der weiteren Parameter beachten Sie bitte die Betriebsanleitung des Umrichters.

Maximale Spannungsspitzen und Anstiegsgeschwindigkeit

Unterwassermotoren mit wassergekühlter Wicklung (Brunnenpumpen) sind durch Spannungsspitzen gefährdeter als trockene Motoren.

Folgende Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden:
Max. Spannungsanstiegsgeschwindigkeit: 500 V/µs
Max. Spannungsspitzen gegen Erde: 1250 V

Diese Werte gelten für Brunnenpumpen <1kV und sind üblicherweise durch den Einsatz eines Sinusfilters oder du/dt Filters zu erreichen. Bei Motoren >1kV sind die zulässigen Werte im Werk zu erfragen. Weiterhin sollte eine möglichst niedrige Pulsfrequenz des Umrichters gewählt werden.

EMV

Zur Einhaltung der EMV-Richtlinien (Elektromagnetische Verträglichkeit) kann der Einsatz von geschirmten Leitungen oder die Verlegung des Kabels in Metallrohren, sowie der Einbau von Filtern notwendig werden. Die jeweiligen Maßnahmen welche zur Einhaltung der EMV-Richtlinien erforderlich sind hängen vom Umrichtertyp, Umrichterhersteller, der verlegten Kabellänge sowie von weiteren Faktoren ab. Im Einzelfall ist es deshalb erforderlich, die notwendigen durchzuführenden Maßnahmen der Betriebsanleitung des Umrichters zu entnehmen bzw. mit dem Umrichterhersteller direkt abzuklären.

Motorschutz

Neben der eingebauten elektr. Stromüberwachung im Umrichter bzw. thermischen Relais in der Schaltanlage empfehlen wir den Einbau von Temperaturfühlern im Motor. Geeignet sind Kaltleitertemperaturfühler (PTC), sowie auch Widerstandstemperaturfühler (PT 100).

Explosionsgeschützte Motoren (Typenkennzeichnung enthält den Zusatz „Ex") sind bei FU-Betrieb grundsätzlich mit Kaltleitern auszustatten. Desweiteren muss ein zugelassenes Motorschutzrelais für Kaltleiter (z.B. MSS) verwendet werden.

Betrieb bis 60 Hz

Ein WILO Unterwassermotor kann bis 60Hz hochgeregelt werden, unter der Voraussetzung, dass der Motor für den höheren Leistungsbedarf der Pumpe bemessen wurde. Die Bemessungsleistung ist jedoch den 50Hz-Datenblättern zu entnehmen.

Wirkungsgrad

Neben Motor- und Pumpenwirkungsgrad muss noch der Wirkungsgrad des Umrichters (ca. 95%) berücksichtigt werden. Die Wirkungsgrade aller Komponenten ändern sich zu niedrigeren Werten bei Drehzahlreduzierung.

Formeln

Fördermenge	Förderhöhe	Leistung
$Q_2 = Q_1 * \left(\frac{n_2}{n_1}\right)$	$H_2 = H_1 * \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2$	$P_2 = P_1 * \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^3$

Tabelle D-1: Formeln

Zusammenfassung

Bei Beachtung vorgenannter Punkte unter Einbeziehung der Anleitung des Umrichters ist ein problemloser, drehzahlgeregelter Betrieb mit WILO Produkten möglich.

E Datenblatt Ceram C0

Allgemein

WILO Produkte werden für die unterschiedlichsten Fördermedien und Einsatzorte angefertigt. Unsere Beschichtungen sollen einen noch höheren Verschleiß- und Korrosionsschutz bieten. Insbesondere unsere Ceram-Beschichtungen werden hierfür verwendet. Allerdings bietet nur eine intakte Beschichtung den vollen Schutz.

Daher gilt: Überprüfen Sie nach dem Einbau und jeder Wartung die Beschichtung und bessern kleine Schäden sofort aus. Bei größeren Beschädigungen halten Sie Rücksprache mit dem Werk.

Beschreibung

Ceram C0 ist ein spritzfähiger, lösemittelfreier Zwei-Komponenten-Polymer-Beschichtungsstoff auf Keramikbasis für den Korrosionsschutz unserer Produkte bei zusätzlicher starker mechanischer Belastung.

Zusammensetzung

Lösemittelfreies Epoxy-Polymer mit lösemittelfreiem Polyamin-Härter und verschiedener Extendern.

Eigenschaften

- Zähharte und dauerhafte Beschichtung mit hoher mechanischer und chemischer Widerstandsfähigkeit und sehr guter Abriebfestigkeit.
- Hervorragende Nasshaftung und Verträglichkeit mit kathodischem Korrosionsschutz als einschichtige Beschichtung auf Stahloberflächen.
- Sehr gute Haftung auf Stahloberflächen.
- Ersetzt teerhaltige Beschichtungen.
- Kostensparend durch lange Lebensdauer, geringe Wartung und leichte Ausbesserungsfähigkeit.
- Geprüft von der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW).
- Lösemittelfrei.
- Ausgehärtete Beschichtung ist hochglänzend.

Technische Daten

Dichte (Mischung) Haftfestigkeit / Stahl	ASTM D 792 ISO 4624	1,4 15	g/cm^3 N/mm^2
Schlagzähigkeit / -festigkeit	DIN EN ISO 6272	9	J
Temperaturbeständigkeit: Trocken dauernd		60	°C
Temperaturbeständigkeit: Trocken kurzzeitig		120	°C
Temperaturbeständigkeit: Feucht / flüssig	je nach Medium	auf Anfrage	°C
Festkörpergehalt (Mischung)	Volumen	97	%
	Gewicht	98	%

Tabelle E-1: Technische Daten

Beständigkeit

Medium	Temperatur	Beständigkeitsbewertung
Abwasser alkalisch (pH 11)	+20°C	1
Abwasser alkalisch (pH 11)	+40°C	1
Abwasser leicht sauer (pH 6)	+20°C	1
Abwasser leicht sauer (pH 6)	+40°C	1
Abwasser stark sauer (pH 1)	+20°C	2
Abwasser stark sauer (pH 1)	+40°C	3
Ammoniumhydroxid (5%)	+40°C	3
Decanol (Fettalkohol)	+20°C	1
Decanol (Fettalkohol)	+50°C	1
Ethanol (40%)	+20°C	1
Ethanol (96%)	+20°C	3
Ethylenglykol	+20°C	1
Heizöl/Diesel	+20°C	1
Kompressorenöl	+20°C	1
Methylethylketon (MEK)	+20°C	3
Natronlauge (5%)	+20°C	1
Natronlauge (5%)	+50°C	2
Natriumchloridlösung (10%)	+20°C	1
Salzsäure (5%)	+20°C	2
Salzsäure (10%)	+20 °C	2
Salzsäure (20%)	+20°C	3
Schwefelsäure (10%)	+20°C	2
Schwefelsäure (20%)	+20°C	3
Salpetersäure (5%)	+20°C	3
Toluol	+20°C	2
Wasser (Kühl-/Brauchwasser)	+50°C	1
Xylol	+20°C	1

Tabelle E-2: Beständigkeit

Gesamtschichtdicke: mind. 400 µm

Legende: 1 = beständig; 2 = 40 Tage beständig; 3 = überlaufbeständig, sofortige Reinigung empfohlen

Oberflächenvorbereitung

Um mit diesem Produkt gute Resultate zu erzielen, ist sachgemäße Oberflächenvorbereitung kritisch wichtig. Die genauen Erfordernisse ändern sich entsprechend der Anwendung, erwarteter Betriebsdauer und dem ursprünglichen Oberflächenzustand.

Stahl

Sauber, trocken, öl- und fettfrei. Beste Ergebnisse werden mit Strahlentrostung nach DIN EN ISO 12944-4, Normreinheitsgrad Sa 2,5 – 3 erreicht. Die Rauhtiefe sollte mindestens 50µm betragen. Prüfzeugnis für Strahlmittel muss vorliegen.

Für die Vorbereitung anderer Oberflächen fordern Sie bitte unsere Beratung an.

Materialzubereitung

Das Material wird im abgestimmten Mischungsverhältnis geliefert. Die Härterkomponente ist restlos in die Stammkomponente zu geben und sorgfältig einzurühren, am besten mit einem mechanischen Rührwerk, hierbei auch Gebindeboden und –wand mit erfassen. Nur soviel Material ansetzen, wie innerhalb der Topfzeit verarbeitet werden kann.

Mischverhältnis gemäß Gewicht 4:1

Verarbeitungshinweise

Objektbedingungen

Untergrund- und Lufttemperatur mindestens +10 °C, relative Luftfeuchte max. 80 % die Temperatur der zu beschichtenden Oberfläche muss mind. 3 °C über dem jeweiligen Taupunkt sein. Niedrige Temperaturen verzögern die Aushärtung und verschlechtern die Verarbeitbarkeit. Für eine vollständige Aushärtung muss die Untergrundtemperatur über der Mindesthärtungstemperatur liegen. Höhere Luftfeuchtigkeit sowie Taupunktunterschreitung können zur Bildung von Kondensfeuchtigkeit auf Untergrund bzw. Beschichtungsoberfläche führen. Dies kann schwere Haftungs- / Zwischenhaftungsstörungen verursachen. Die Objektbedingungen müssen während der Verarbeitungs- und Aushärtungszeit eingehalten werden. Bei Annäherung an diese Grenzwerte empfehlen wir den Einsatz von Heiz- bzw. Trockengeräten. Ceram C0 kann bei Kleinflächen gerollt oder gestrichen werden.

Topfzeit

Temperatur	16 °C	20 °C	25 °C	32 °C
Topfzeit in Minuten	30	20	15	10

Tabelle E-3: Topfzeit

Diese Tabelle gibt die praktische Aushärtungszeit vom Beginn des Mischens an.

Beschichtungsaufbau und Materialbedarf

Ceram C0 wird im Schichtdickenbereich von mind. 400µm bis ca. 1000µm aufgetragen, je nach Medienbelastung und Schutzdauer.

Theoretische Ergiebigkeit: 1,8 m^2/kg bei 400µm bzw. 0,9 m^2/kg bei 800µm.

Theoretischer Verbrauch: 0,60 kg/m^2 bei 400µm bzw. 1,15 kg/m^2 bei 800µm.

Der praktische Verbrauch ist abhängig von der Oberflächenbeschaffenheit und vom Applikationsverfahren.

Um den Verbrauch zu bestimmen, der zur Deckung einer vorgegebenen Fläche erforderlich ist, sollte folgende Formel angewendet werden:

Dichte x Fläche (m^2) x Durchschnittsstärke (mm) = Verbrauch (kg)

Überarbeitungsintervalle / Folgebeschichtung

Ceram C0 kann mit sich selbst nach ca. 16 h. maximal 24 h. bei +20 °C überbeschichtet werden. Voraussetzung sind saubere, trockene, öl- und fettfreie Flächen. Bei Überschreitung der Intervallzeiten ist die Beschichtung anzustrahlen. Bei starker Sonneneinstrahlung verringert sich die Überarbeitungszeit erheblich. Geeignete Schutzmaßnahmen sind zu treffen.

Aushärtungszeit

Temperatur	15 °C	25 °C	30 °C
handtrocken	8 h	4,5 h	4 h
Leichte Belastung	1 Tag	13 h	10 h
Volle Belastung	6 Tage	3 Tage	2 Tage
chemisch beständig	10 Tage	6 Tage	4 Tage

Tabelle E-4: Aushärtungszeit

Benötigtes Material

- Reinigungsmittel zum Säubern der Oberfläche
- Schleifpapier zum Aufrauen der Oberfläche (Körnigkeit je nach Oberfläche wählen)
- Pinsel zum Auftragen der Beschichtung (Pinselgröße je nach Größe der Beschädigung wählen)
- 2-Komponentenbeschichtung (Ceram C0 + Härter)
- Gefäß zum Mischen der zwei Komponenten

Arbeitsschritte

1 WILO Maschine aus dem Becken heben, auf sicherem Untergrund abstellen und reinigen.

2 Beschädigte Stelle mit geeignetem Reinigungsmittel gründlich reinigen.

3 Oberfläche an der Stelle mit geeignetem Schleifpapier aufrauen.

4 2-Komponentenmaterial (Ceram C0 + Härter) in einem geeignetem Gefäß im Verhältnis 4:1 mischen.

5 Ca. 10-15 Min warten.

6 Fertige Ceram C0-Beschichtung mit einem geeignetem Pinsel auf die beschädigte Stelle auftragen. Beachten Sie die Mindeststärke für die Beschichtung: 400 µm

Bei Verwendung von einer Kombination verschiedener Ceram-Sorten (z.B. C2+C1) halten Sie bitte Rücksprache mit dem Werk.

7 Nach dem die Beschädigung behoben wurde, muss das Ceram C0 vollständig eintrocknen. Siehe “Aushärtungszeit”.

Reinigung der Arbeitsmittel

Kommerzielle Lösungsmittel (Azeton, Alkohol, Methyläthylketon) zum Reinigen von Werkzeugen sofort nach Gebrauch benutzen. Nachdem das Material ausgehärtet ist, kann es nur durch Schleifen entfernt werden.

Lagerung

Bei Temperaturen zwischen 10 °C und 32 °C lagern, Abweichungen während des Transports sind akzeptabel. Die Lagerdauer beträgt bei ungeöffneten Behältern 12 Monate.

Sicherheitsvorkehrungen

Vor Gebrauch aller Produkte das entsprechende Material-DIN-Sicherheitsdatenblatt (MSDS) oder die Sicherheitsvorschriften für Ihr betreffendes Gebiet durchlesen. Bei Benutzung in geschlossenen Räumen alle gültigen Sicherheitsvorschriften einhalten.

F Hinweise für die Verwendung von Ketten

Produktbeschreibung

Unsere Ketten werden aus Stahl und Edelstahl gefertigt. Die Ketten sind als Meterware lieferbar.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Ketten werden verwendet um Maschinen des Herstellers in den Betriebsraum abzusenken bzw. heraus zu ziehen.

Die Kette darf nicht zum Sichern schwebender Maschinen verwendet werden. Auch darf die Kette nicht zum Abspannen der Stromzuführungsleitungen verwendet werden!

Verwendung der Kette

- Befestigen Sie die das eine Ende der Kette an den dafür vorgesehenen Anschlagmitteln, z.B. Öse oder Griff der Maschine.
- Befestigen Sie das andere Ende der Kette in der dafür vorgesehenen Hebevorrichtung.
- Strafen Sie die Kette und heben Sie die Maschine vorsichtig an.
- Schwenken Sie die Maschine über den Betriebsraum und senken Sie diese langsam ab.

  Bei Verwendung von Einhängevorrichtungen beachten Sie bitte auch die Anweisungen der beigelegten Datenblätter für Ihre Einhängevorrichtung!

- Lassen Sie die Maschine bis zu Ihrem Betriebspunkt ab. Vergewissern Sie sich, dass die Maschine eine festen und sicheren Stand hat.
- Nehmen Sie die Kette aus der Hebevorrichtung und sichern Sie die Kette so, dass diese nicht beschädigt wird, nicht in den Betriebsraum fallen kann und zu keiner Zeit für niemanden eine Gefahr darstellen kann.

  Beachten Sie auch die Abbildung auf der nächsten Seite.

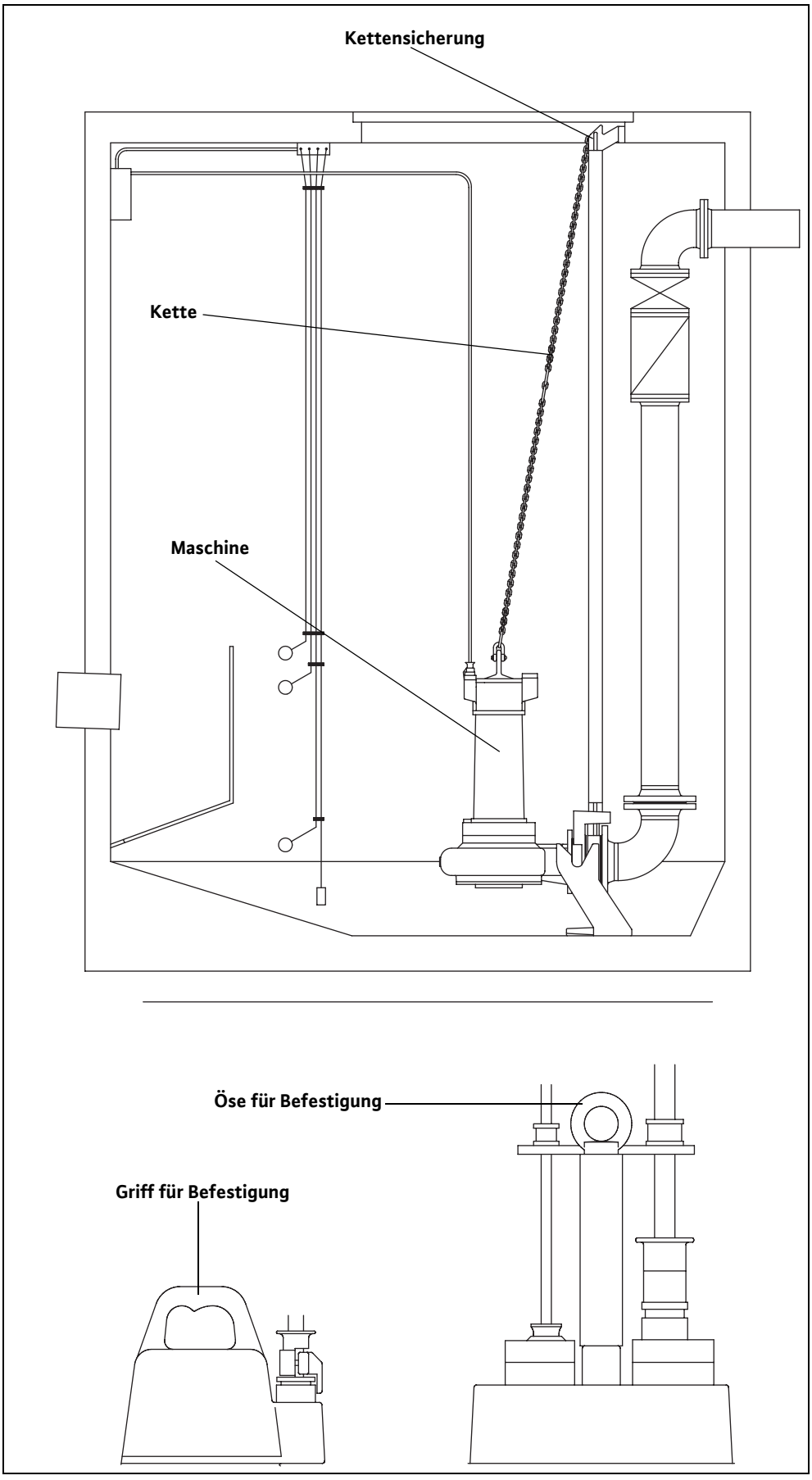


Abb. F-1: Verwendung von Ketten

G Hinweise für das Abladen von großen Aggregaten

Große Aggregate müssen für den Transport speziell verpackt werden. Beim Abladen müssen bestimmte Schritte eingehalten werden, um hohe Kräfte auf das Material zu vermeiden. Insbesondere der Einlauftrichter kann durch solche Kräfte beschädigt bzw. zerstört werden.

Gefahr vor schwebenden Lasten!
Beachten sie alle Vorschriften, Regeln und Gesetze zum Arbeiten mit schweren und unter schwebenden Lasten!

Es dürfen nur amtlich zugelassene Anschlagmittel verwendet werden!

Beachten Sie folgende Anweisungen beim Abladen

1 Verpackung auf einem festen Untergrund abstellen. Es müssen zwei Hebevorrichtungen vorhanden sein. Der Arbeitsbereich darf nicht durch Hindernisse verstellt sein.

2 Befestigen Sie das erste Tragseil am Pumpenteil und an der ersten Hebevorrichtung.

3 Befestigen Sie das zweite Tragseil an den beiden Tragösen am Motorteil und an der zweiten Hebevorrichtung.

Verwenden Sie als Tragegurte Stahlseile, die dem Gewicht der Maschine angemessene sind. Die Verwendung von Ketten ist strikt untersagt, da diese Beschädigungen an der Maschine verursachen können und nicht die nötige Sicherheit gegen das Durchrutschen gewährleisten!

4 Tragseile straffen, Spannbänder entfernen.

5 Maschine vorsichtig anheben, dabei muss diese in der Waage bleiben.

6 Verpackung und, wenn vorhanden, Transportsicherung entfernen.

Für das entfernen der Transportsicherung beachten Sie bitte auch das beiliegende Infoblatt!

7 Das Aggregat mit Hilfe der beiden Hebevorrichtungen vorsichtig in die vertikale Lage bringen.

Achten Sie darauf, dass die Maschine nicht mit dem Boden in Berührung kommen darf!

8 Ist die Maschine in der vertikalen Lage, kann diese vorsichtig abgestellt werden. Der Untergrund muss für die Belastung ausgelegt sein. Das Aggregat muss gegen umfallen und wegrutschen gesichert werden.

9 Die Maschine kann jetzt für den Betriebsraum vorgerichtet werden. Für genauere Angaben hierzu, beachten Sie die Kapitel Aufstellung und Inbetriebnahme sowie die jeweiligen Zubehördatenblätter in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch.

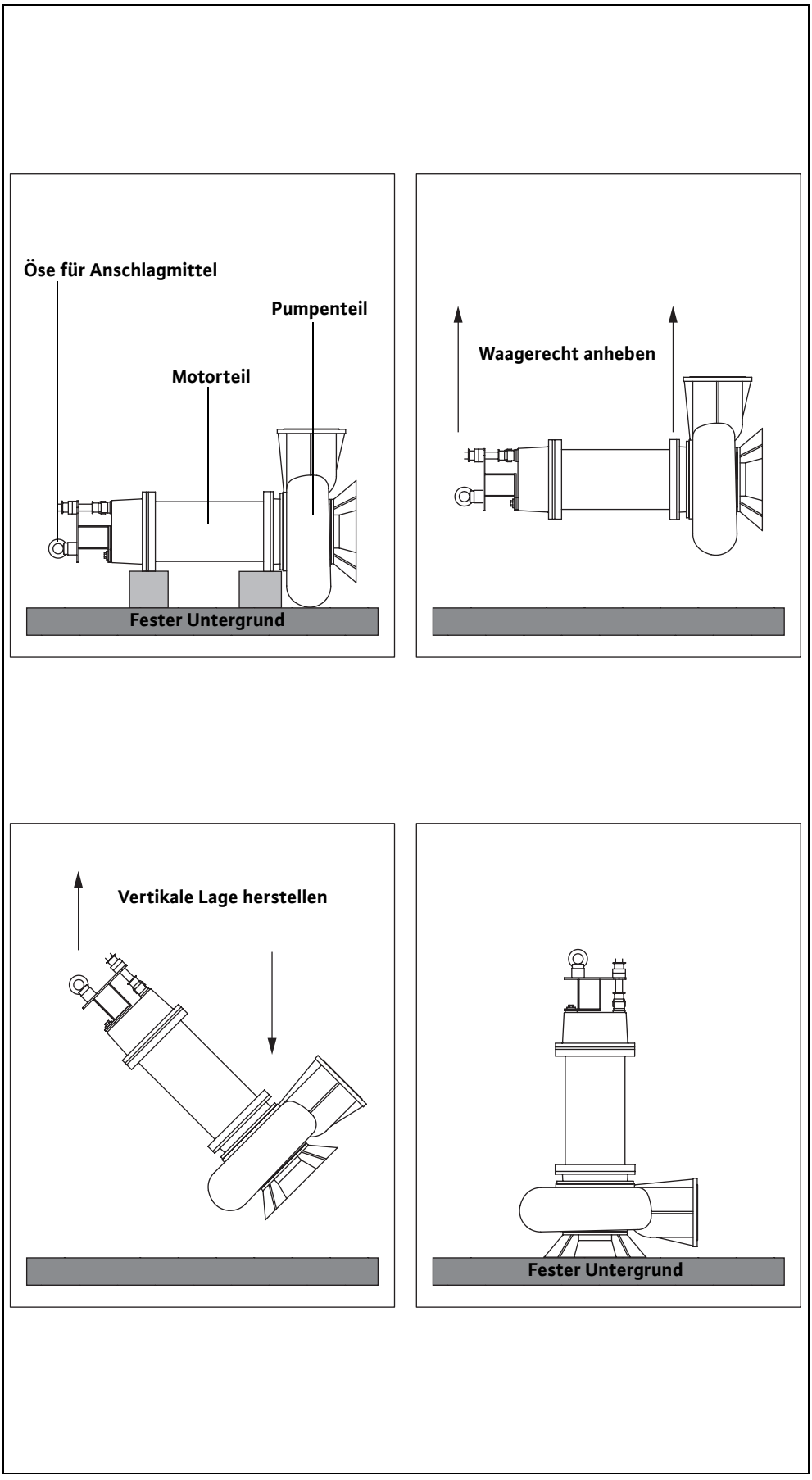


Abb. G-1: Schematische Darstellung der Arbeitsschritte

H Transportsicherung

Produktbeschreibung und bestimmungsgemäße Verwendung

Die Transportsicherung besteht aus U-Stahlplatten und Gewindestangen. Diese werden aus Stahl bzw. Edelstahl gefertigt.

Die Transportsicherung kommt bei großen Maschinen bzw. auf Kundenwunsch zum Einsatz. Sie soll die Maschine beim Transport vor Beschädigungen schützen. Die Transportsicherung befindet sich unten am Pumpenteil und muss vor dem Einbau entfernt werden.

Hinweise für Lagerung und Transport der Maschine

Wurde eine Transportsicherung bei Erstauslieferung verwendet, muss diese bei einer Einlagerung und/oder einem Transport der Maschine wieder angebracht werden!

Demontage / Montage der Transportsicherung

- Maschine mit geeigneten Hilfsmitteln in eine sichere horizontale Lage bringen.
- Die Sechskantmuttern (1) lösen und abdrehen.
- U-Stahlplatte (2) abnehmen.
- Die Gewindestangen (3) herausnehmen bzw. aus dem Laufrad herausdrehen.
- Bei einigen Modellen wird eine abgerundete Kappe (4) mitgeliefert. Diese muss nach dem entfernen der Gewindestangen auf das Laufrad geschraubt werden. Die Befestigung erfolgt mit den mitgelieferten Zylinderschrauben.
- Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie die Demontage.

Vorischt vor Beschädigung der Maschine!
Die Maschinen müssen nach dem Entfernen der Transportsicherung sofort vertikal aufgestellt werden, um Schäden an der Maschine zu verhindern!

Gefahr vor schwebenden Lasten!
Beim Entfernen der Transportsicherung muss die Maschine in einer gesicherten horizontalen Lage sein. Es muss sichergestellt werden, dass die Maschine nicht wegrutschen und/oder umfallen kann. Unter hängenden Maschinen darf niemals gearbeitet werden!

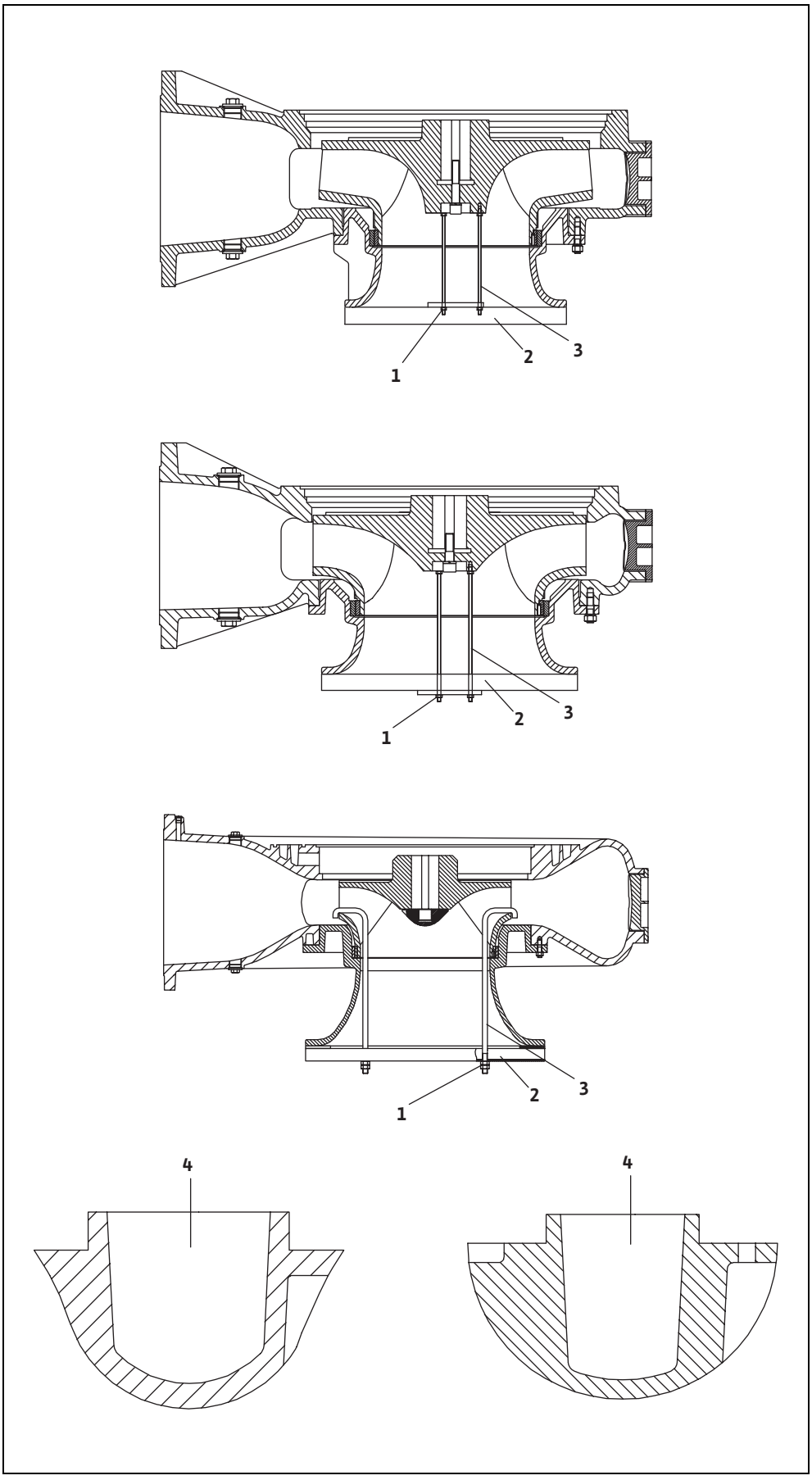


Abb. H–1: Transportsicherung

I Montage der Einhängevorrichtung

Produktbeschreibung

Die Einhängevorrichtungen bestehen aus Kupplungsfuß mit Kupplungsflansch, Führungs- und Befestigungselementen. Der Kupplungsfuß und die Führungs- und Befestigungselemente werden zusammen montiert und bilden somit die Einhängevorrichtung. Der am Pumpenteil montierte Kupplungsflansch ermöglicht über die Führungselemente eine genaue Führung des Aggregates auf den Kupplungsfuß und somit das Ankoppeln an das Rohrsystem.

Die Verbindung zwischen Kupplungsflansch und Kupplungsfuß erfolgt automatisch und wird durch das Eigengewicht des Aggregates hergestellt. Die Abdichtung zwischen Kupplungsflansch und Kupplungsfuß erfolgt durch den im Kupplungsflansch eingelegten Dichtring. Dieser wird während des Betriebes an den Kupplungsfuß angedrückt und dichtet somit die Verbindung ab.

Als Material für die Einhängevorrichtung kommen Grauguss und Edelstahl zum Einsatz. Zusätzlich können die Graugussteile gegen abrasive und aggressive Medien mit speziellen Materialien beschichtet werden, z.B. Flüssigkeramik.

Als Führungselemente werden rostfreie Stahlrohre nach DIN 2463 verwendet. Diese kommen als 1-Rohr- oder 2-Rohrführung zum Einsatz. Die Installation unterscheidet sich hierbei nicht.

Die Kupplungsfüße unterscheiden sich in der Form, Größe und der Ausführung. Die Installation ist bei allen Kupplungsfüßen gleich.

Die Befestigung der einzelnen Teile erfolgt über die beigefügten Befestigungssätze. Diese bestehen für den Kupplungsfuß aus Verbundankern, für Halter bei Rohrbefestigung aus Maschinenschrauben mit Sechskantmuttern und für Halter bei Schachtbefestigung aus Holzschrauben mit Scheiben und Dübeln.

Für die Installation der Verbundanker beachten Sie bitte das zugehörige Informationsblatt. Die Angaben für die jeweiligen Anzugsmomente der Maschinenschrauben entnehmen Sie der Tabelle für Anzugsmomente. Beides finden Sie im Anhang dieser Anleitung.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Einhängevorrichtungen werden bei Nassaufstellung verwendet. Diese muss im Betriebsraum lotrecht installiert sein. Der Kupplungsflansch dient als Führung der Maschine zum Kupplungsfuß. Einhängevorrichtungen dürfen nicht ohne Führungselemente eingesetzt werden.

Dies hätte zur Folge, dass die Maschine vom Kupplungsfuß rutscht und es zu Undichtheit und einer Schräglage der Maschine kommt. Der Einsatz von Führungselementen wird zwingend vorgeschrieben!

Transport und Lagerung

Überprüfen Sie vor dem Einbau der Einhängevorrichtung diese auf Schäden und/oder Beschädigungen. Defekte oder beschädigte Teile dürfen nicht verbaut werden. Beschädigte Beschichtungen müssen vor dem Einbau ausgebessert werden.

Zum Einlagern der Einhängevorrichtung muss diese gründlich gesäubert und getrocknet werden. Sie sollte an einem trockenen und frostsicheren Ort gelagert werden.

Wartungsarbeiten

Die Komponenten der Einhängevorrichtung sind regelmäßig auf festen Sitz und Beschädigungen zu prüfen. Beschädigte und/oder defekte Teile sind sofort durch Originalteile des Herstellers auszutauschen.

Die Einhängevorrichtung und die damit verbundene Maschine bzw. Anlage dürfen nur in einem einwandfreiem Zustand in Betrieb genommen werden!

Typenkennzeichnung

Bezeichnung z.B. DN[1] 80[2] N[3] / 2[4] R[5] K[6]

- 1=Anschlussart
- 2=Durchmesser Druckanschluss Pumpe
- 3=Ausführung
- 4=Anzahl der Führungselemente

- 5=Art der Führungselemente
- 6=Ausführung Kupplungsfuß

1. Anschlussart

- DN=Druckanschluss mit Flansch
- R=Druckanschluss mit Gewinde

2. Durchmesser Druckanschluss Pumpe

- R=2“
- DN=36 bis 600

3. Ausführung

- =Standardausführung
- L=Niederdruckausführung

Einhängevorrichtungen, die mit „L“ gekennzeichnet sind, können nur bis zu einem bestimten Förderdruck und Aggregatsgewicht eingesetzt werden, d.h., dass diese eventuell nicht über das komplette Leistungsspektrum der angekoppelten Maschine betrieben werden dürfen. Sie sind baulich so konzipiert, dass sich ab einem bestimmten Förderdruck der Kupplungsflansch vom Kupplungsfuß löst und das Medium seitlich heraus strömt. Folglich werden Förderhöhe und Fördermenge deutlich gemindert.

Beachten Sie hier die angegebenen Werte für den Betriebspunkt im Maschinendatenblatt!

- S=Hochdruckausführung

Einhängevorrichtungen, die mit „S“ gekennzeichnet sind, werden bei Maschinen eingesetzt, die einen sehr hohen Betriebsdruck und Aggregatsgewicht haben. Würde hier eine Standardausführung eingesetzt werden, würde sich das Aggregat durch den hohen Betriebsdruck vom Kupplungsfuß lösen. Diese speziellen Einhängevorrichtungen sind baulich so konzipiert, dass sie auch bei einem sehr hohen Betriebsdruck eine optimale Verbindung von Kupplungsflansch und –fuß gewährleisten.

4. Anzahl Führungselemente

- 1=1-Rohrführung
- 2=2-Rohrführung

5. Art der Führungselemente

- R=Rohr
- T=T-Schiene

6. Ausführung Kupplungsfuß

- =ohne Krümmer
- K=mit Krümmer

Wir unterscheiden hier zwischen „mit Krümmer“ und „ohne Krümmer“. Ohne Krümmer bedeutet, dass der Kupplungsfuß einen waagerechten Anschluss für das Rohrleitungssystem hat. Mit Krümmer bedeutet, dass im Kupplungsfuß ein 90°-Bogen integriert ist und somit ein vertikaler Anschluss für das Rohrleitungssystem vorhanden ist.

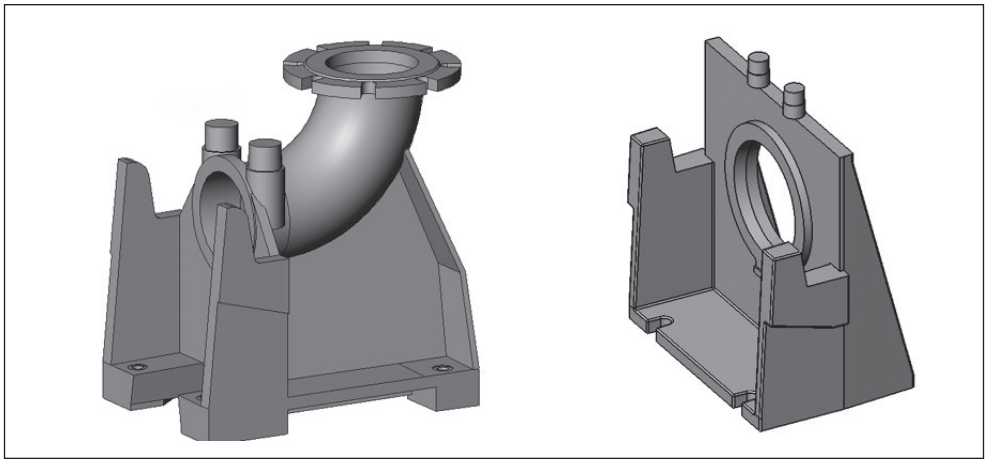


Abb. I-1: Ausführung „mit Krümmer“ und „ohne Krümmer“

Montage der verschiedenen Einhängevorrichtungen

Eine einwandfreie Funktion kann nur dann gewährleistet werden, wenn diese exakt installiert wurden.

Beachten Sie bei der Montage der Einhängevorrichtung, dass die Führungselemente genau lotrecht verlaufen müssen und nicht verdreht werden dürfen. Bei einem schrägen Verlauf der Führungselemente halten Sie bitte Rücksprache mit dem Hersteller.

Installation Einhängevorrichtung R2 und DN36... bis DN250...

Installation des Führungshalters für Schachtbefestigung

- Oberen Führungshalter (1) an die vorgesehene Position anlegen und Löcher markieren
- Führungshalter (1) entfernen, Löcher bohren und Dübel (2) einsetzen
- Führungshalter (1) anlegen und mit den beiliegenden Holzschrauben (3) und Unterlegscheiben (4) leicht befestigen.

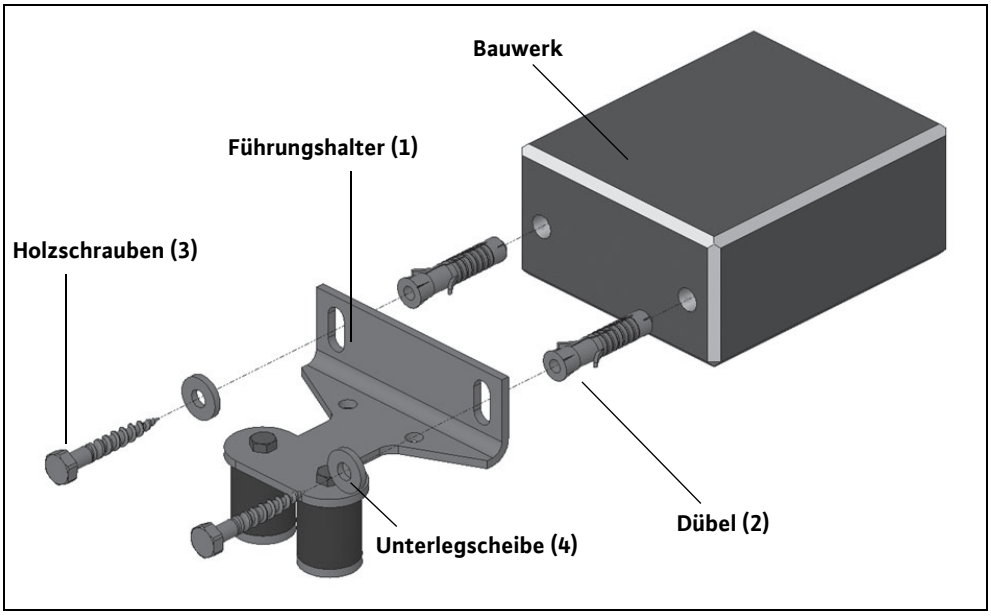


Abb. I-2: Montage des Führungshalters bei Schachtbefestigung

Installation des Führungshalters bzw. der Rohrverlängerung für Rohrbefestigung

Die Rohrverlängerung entspricht einem Führungshalter, nur dass diese zwei Aufnahmen besitzt. Bei den Einhängevorrichtungen R2, DN36 und DN50 entfällt bei 1-Rohrführung die Halfenschine (7).

- Schelle (5) um die Druckleitung (6) legen und die Halfenschine (7) von vorne auf die Schelle (5) auflegen.
- Halfenschine (7) und Schelle (5) mit den Innensechskantschrauben (8) und den Sechskantmuttern (9) leicht verschrauben. Beidseitig jeweils eine Scheibe unter Schraube (8) und Mutter (9) unterlegen. Die Öffnung der Halfenschine (7) zeigt nach vorne.
- Den Führungshalter (1) bzw. die Rohrverlängerung (10) mit den beiden Hammerschrauben (11) in die Halfenschine (7) einführen, ausrichten und mit den beiden Sechskantmuttern (12) und jeweils einer Scheibe befestigen. Das Befestigungssystem ist so ausgeführt, dass nach der Montage alle Schrauben erreichbar sind.

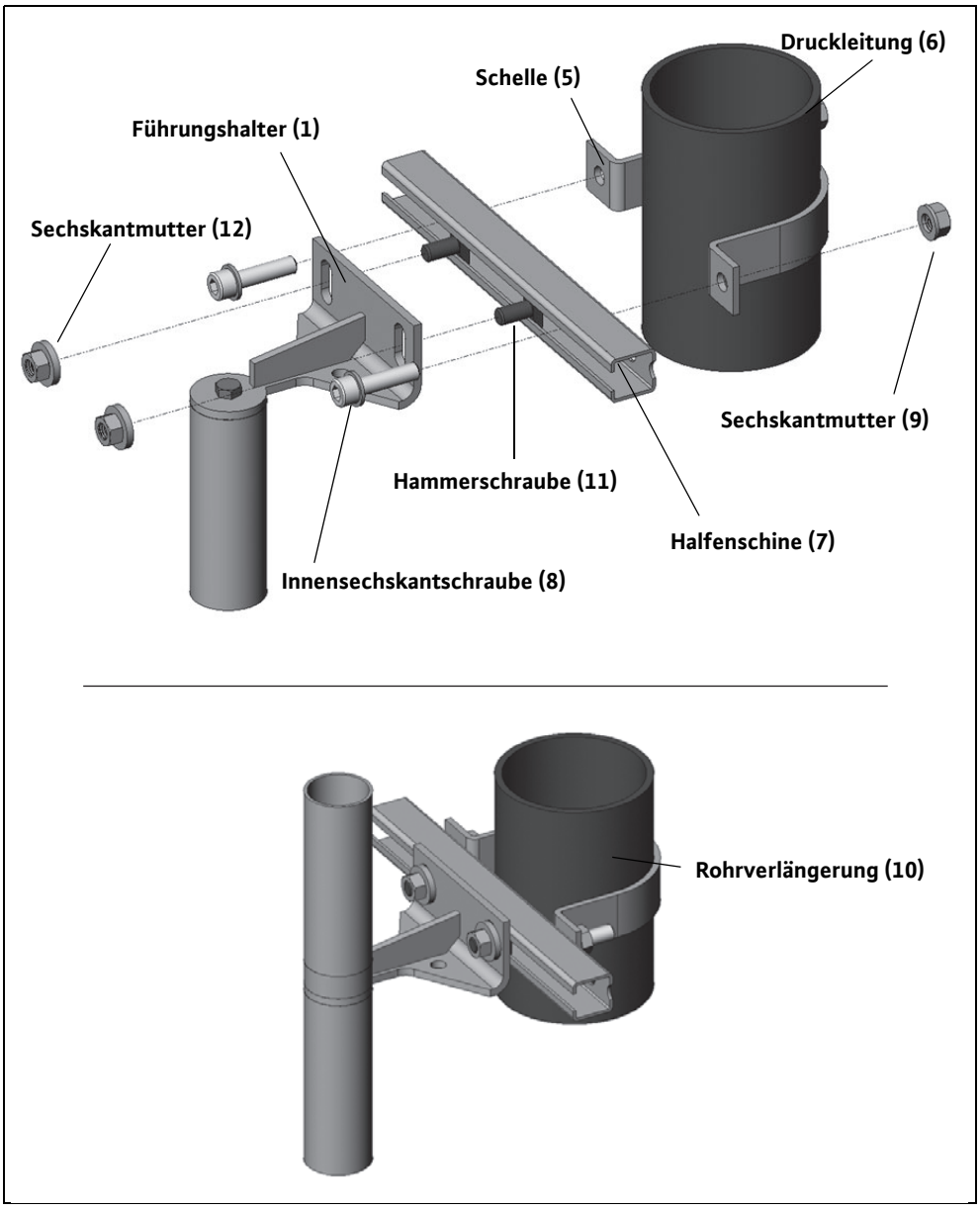


Abb. I-3: Montage des Führungshalters bei Rohrbefestigung, Abbildung der Rohrverlängerung

Fixieren der Führungselemente

- Das Führungselement (13) wird durch den Gummi (14) an der jeweiligen Aufnahme für das Führungselement fixiert.
- Beim Führungshalter (1) wird der Gummi (14) durch das drehen der Sechskantschraube (15) gestaucht.
- Bei der Rohrverlängerung (10) wird das untere Führungselement (13a) durch den unteren Gummi (14a) fixiert. Dieser wird durch die Sechskantmutter (16) gestaucht.
- Das obere Führungselement (13b) wird durch den oberen Gummi (14b) fixiert. Nach dem das untere Führungselement (13a) fixiert wurde, wird der obere Gummi (14b) aufgesteckt und mit der Scheibe (17) gestaucht. Stauchen Sie den oberen Gummi (14b) soweit, dass das obere Führungselement (13b) straff auf die Aufnahme gesteckt werden kann.

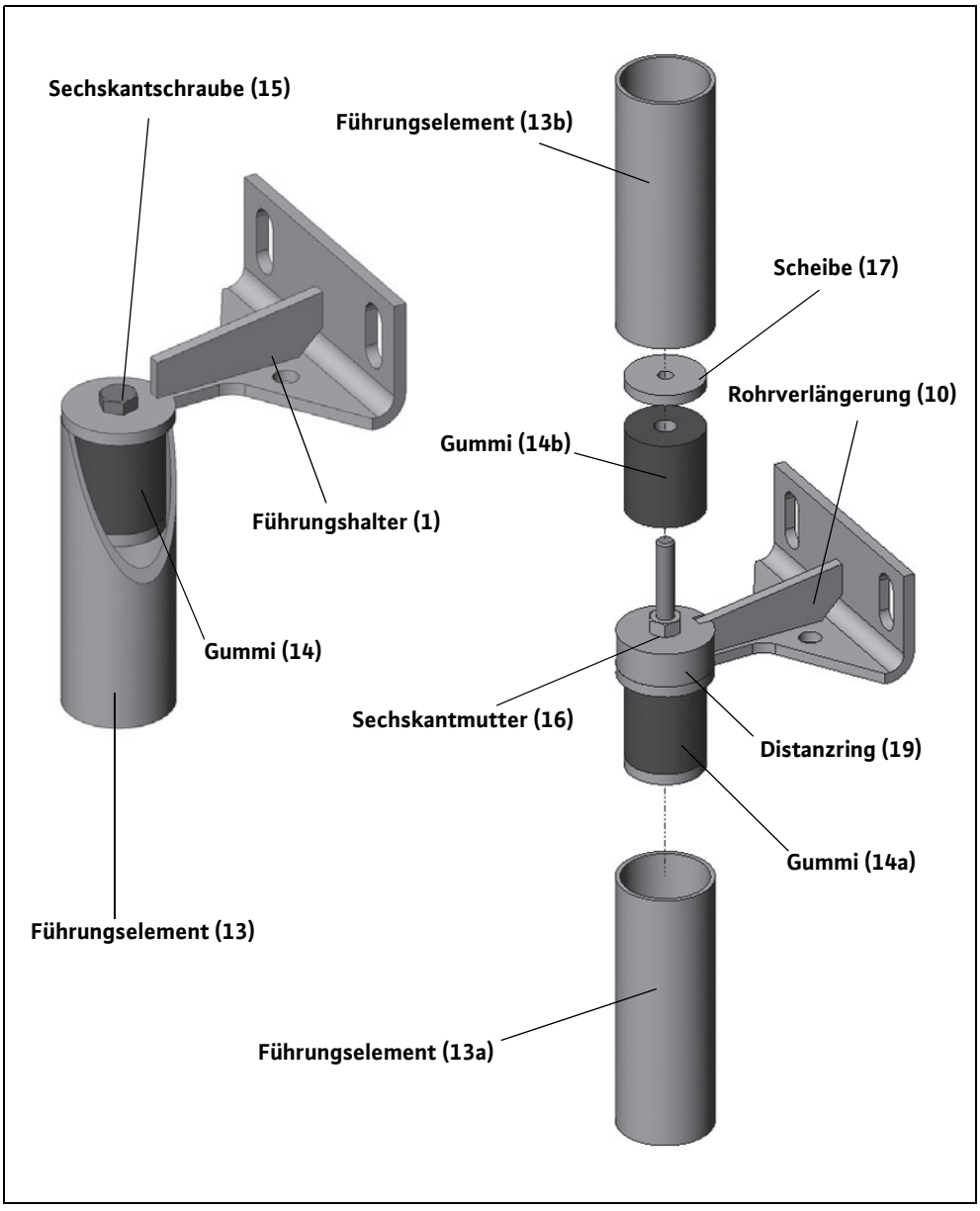


Abb. I-4: Fixieren der Führungselemente

Montage der Einhängevorrichtung

Installation der Einhängevorrichtung

- Oberen Führungshalter (1) montieren. Noch nicht fest anziehen!
- Kupplungsfuß (18) lotrecht zum Führungshalter (1) am Boden ausrichten. Bohrlöcher markieren und Verbundanker laut Montageblatt Verbundanker setzen. Nach dem diese ausgehärtet sind, Kupplungsfuß (18) an den Verbundankern befestigen.
- Führungselement (13) auf die Aufnahme am Kupplungsfuß (18) setzen.
- Oberen Führungshalter (1) lösen und in das Führungselement (13) einstecken.
- Führungshalter (1) am Druckrohr bzw. am Bauwerk befestigen und fest anziehen.
- Führungselement (13) durch drehen der Sechskantschraube (15) am Führungshalter (1) fixieren.

  Bei Verwendung von Führungselementen, welche länger als 6m sind, muss alle 6m eine Rohrverlängerung eingebaut werden. Die Rohrverlängerung funktioniert wie ein Führungshalter für Rohrbefestigung, nur dass diese zwei Aufnahmen besitzt. Bei 1-Rohrführung muss zwischen den beiden Aufnahmen ein Distanzring (19) eingesetzt werden.

- Rohrverlängerung am Druckrohr (20) montieren.
- Unteres Führungselement (13a) auf die Aufnahme am Kupplungsfuß (18) setzen.
- Das untere Führungselement (13a) unter die Rohrverlängerung (10) schwenken.
- Rohrverlängerung (10) in das untere Führungselement (13a) stecken und Rohrverlängerung (10) befestigen.
- Durch drehen der Sechskantmutter (16) das untere Führungselement (13a) fixieren.
- Gummi (14b) aufstecken und Scheibe (17) aufdrehen. Durch das Drehen der Scheibe (17) den Gummi (14b) soweit stauchen, dass sich das obere Führungselement (13b) straff aufstecken lässt.
- Oberes Führungselement (13b) auf die obere Aufnahme der Rohrverlängerung (10) stecken.
- Oberen Führungshalter (1) lösen und in das obere Führungselement (13b) einstecken.
- Führungshalter (1) am Druckrohr bzw. am Bauwerk befestigen und fest anziehen.
- Oberes Führungselement (13b) durch drehen der Sechskantschraube (15) am Führungshalter (1) fixieren.

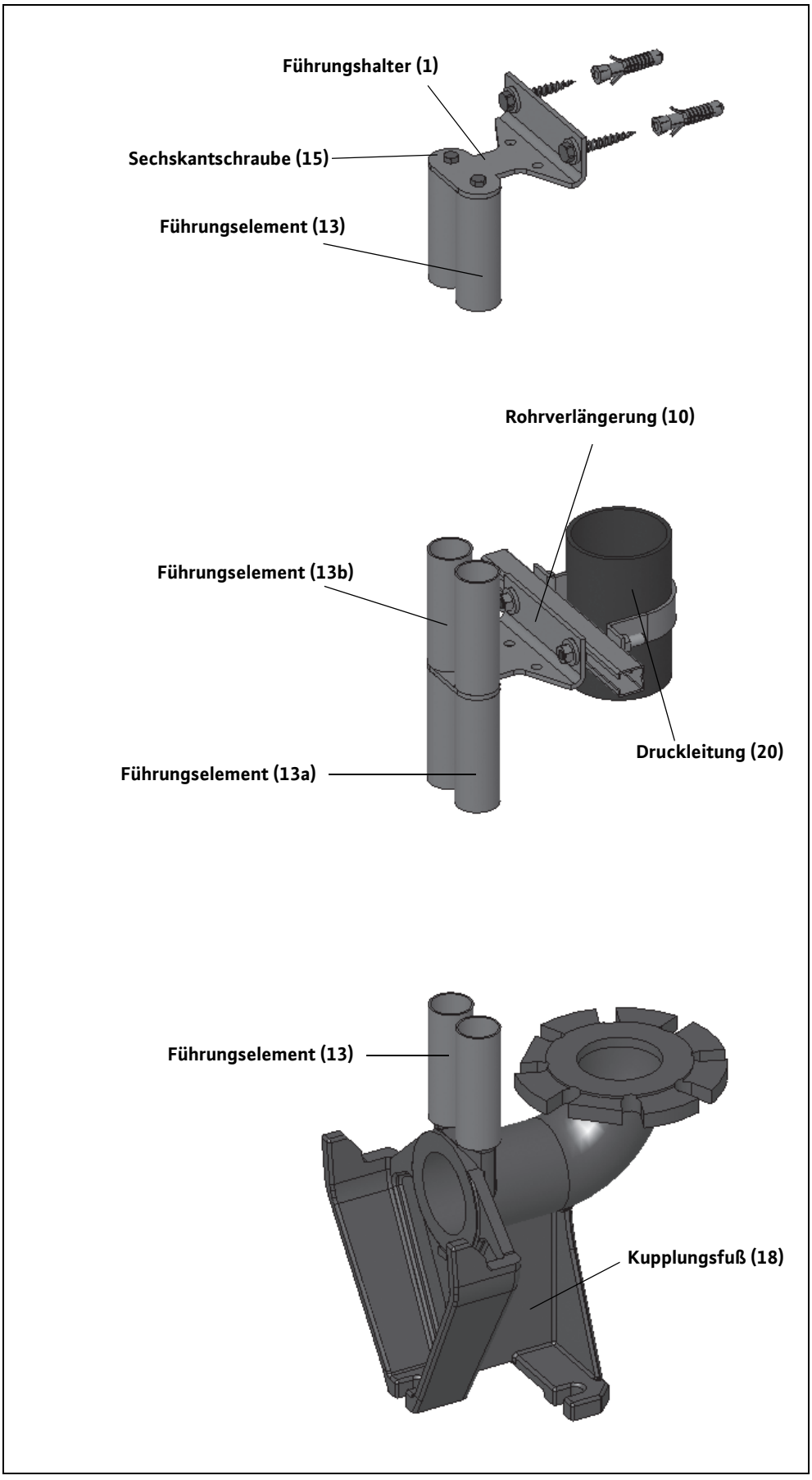


Abb. I-5: Installation der Einhängevorrichtung

Installation Einhängevorrichtung DN300... bis DN600...

- Oberen Führungshalter (1) montieren.
  Schachtbefestigung (Montage am Schachthals): Bohrlöcher markieren, Halter entfernen, Löcher bohren. Halter mit dem Befestigungssatz 1 am Schachthals befestigen. Dieser besteht aus Holzschrauben mit dazu passenden Dübeln oder Verbundankersätzen.
  Rohrbefestigung: Der Führungshalter (1) wird mit einer Schelle (2) am Druckrohr befestigt. Dieser ist mit Langlöchern versehen und kann somit kleine Toleranzen ausgleichen. Die Befestigung von Schelle (2) und Halter (1) erfolgt mit dem Befestigungssatz 2. Dieser besteht aus vier Maschinenschrauben, 4 Sechskantmuttern und 8 Scheiben.
- Kupplungsfuß (3) lotrecht zum Führungshalter (1) am Boden ausrichten. Bohrlöcher markieren, Kupplungsfuß (3) entfernen und Löcher bohren.
- Kupplungsfuß (3) mit Befestigungssatz 3 befestigen. Dieser besteht aus Verbundankersätzen. Beachten Sie hierbei bitte die zugehörige Montageanleitung.

  Sollten Sie einen Fundamentrahmen (5) (dieser kann nur für DN300 und DN500 verwendet werden!) verwenden, muss dieser bereits im Fundament eingegossen sein. Der Befestigungssatz 3 besteht dann nur aus vier Sechskantmuttern mit jeweils einer Unterlegscheibe.

- Führungselement (4) auf die Stiftschraube (6) am Kupplungsfuß (3) aufdrehen.
- Führungselement (4) unter den oberen Führungshalter (1) schwenken und die Stiftschraube (7-kurz) von oben eindrehen. Ggf. muss der Führungshalter (1) dabei nochmals entfernt werden.
- Die Abschlusskappe (8) auf den oberen Teil der Stiftschraube (7-kurz) aufdrehen.

  Bei Verwendung von Führungselementen, welche länger als 6 m sind, muss alle 6 m eine Rohrverlängerung eingebaut werden.

- Die Rohrverlängerung (9) wird wie ein oberer Führungshalter (1) für Rohrbefestigung montiert.
- Führungselement (4) auf die Stiftschraube (6) am Kupplungsfuß (3) aufdrehen.
- Das untere Führungselement (4) wird jetzt unter den Führungshalter (1) der Rohrverlängerung (9) geschwenkt und die Stiftschraube (10-lang) wird von oben eingedreht. Ggf. muss der Führungshalter (1) der Rohrverlängerung (9) dabei nochmals entfernt bzw. verschoben werden.
- Auf den oberen Teil der Stiftschraube (10-lang) wird nun das obere Führungselement (4) geschraubt.
- Oberes Führungselement (4) unter den oberen Führungshalter (1) schwenken und die Stiftschraube (7-kurz) von oben eindrehen. Ggf. muss der Führungshalter (1) dabei nochmals entfernt werden.
- Die Abschlusskappe (8) auf den oberen Teil der Stiftschraube (7-kurz) aufdrehen.

  Um eine Kontaktkorrosion zu verhindern, können bei diesen Einhängevorrichtungen, zwischen Führungselement und Führungshalter PVC-Scheiben eingelegt werden.

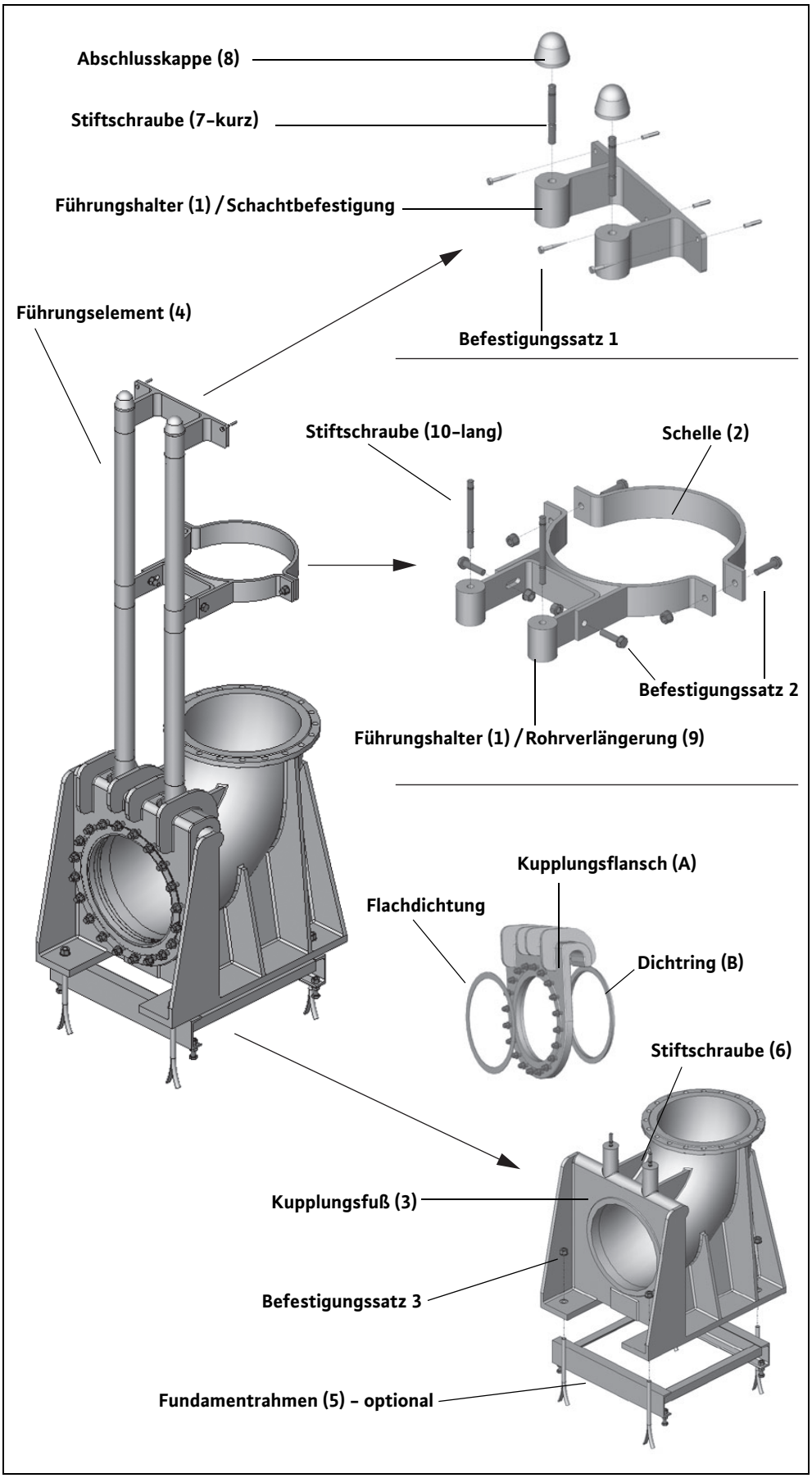


Abb. I-6: Montage der Einhängevorrichtung

Inbetriebnahme

- Prüfen Sie, ob die Einhängevorrichtung ordnungsgemäß im Betriebsraum installiert wurde. Prüfen Sie auch, ob der Kupplungsflansch (A) am Druckstutzen (B) der Maschine montiert und der Dichtungsgummi (C) ordnungsgemäß im Kupplungsflansch (A) eingelegt ist. Sollte dies nicht der Fall sein, montieren Sie diesen mit den dazugehörigen Schrauben (D) am Aggregat und stecken den Dichtungsgummi (C) in den Kupplungsflansch (A).
- Stellen Sie die Maschine auf einen festen Untergrund und legen Sie die Stromzuführungskabel aus.
- Befestigen Sie das Seil/Kette der Hebevorrichtung mit geeigneten Anschlagmittel am Griff (E) bzw. an der Öse des Aggregates.
- Heben Sie die Maschine an und schwenken diese über den Betriebsraum. Lassen Sie das Aggregat vorsichtig ab. Achten Sie darauf, dass die Klaue (F) des Kupplungsflansches das Führungselement umschließt.
- Senken Sie die Maschine vorsichtig in den Betriebsraum ab. Halten Sie dabei die Stromzuführungskabel leicht gestraft. Achten Sie darauf, dass diese nicht beschädigt werden!
- Senken Sie die Maschine bis auf den Kupplungsfuß ab. Wenn die Maschine an das Rohrsystem angekoppelt ist, nehmen Sie das Seil aus der Hebevorrichtung und sichern dieses sowie auch die Stromzuführungsleitungen gegen herabfallen und Beschädigungen.
- Lassen Sie die Maschine und die eingebauten Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen vom Fachmann an das elektrische Stromnetz anschließen. Siehe hierfür das Datenblatt „Elektrischer Anschlussplan“ in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch.
- Schalten Sie die Anlage ein. Überprüfen Sie sofort, dass keine Luft in das Medium eingetragen wird und die Mindestwasserüberdeckung sichergestellt ist. Sollte Luft im Rohrleitungssystem vorhanden sein, muss diese durch die Entlüftungseinrichtungen sofort beseitigt werden.

Beachten Sie auch das Kapitel „Inbetriebnahme“ in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch!

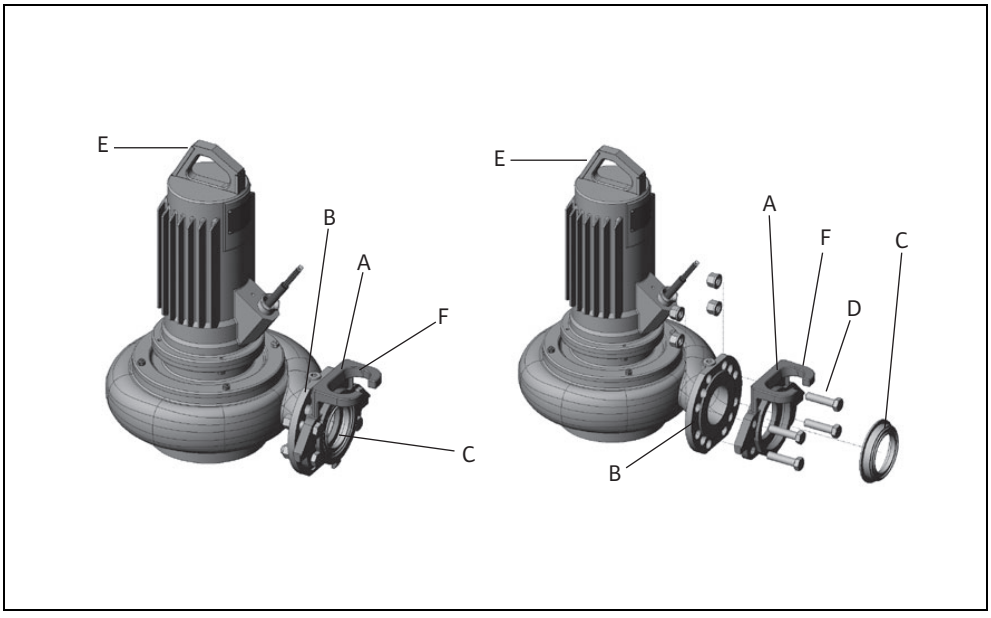


Abb. I-7: Montage Kupplungsflansch

J Elektrischer Anschlussplan

Sicherheitshinweise

Der Anschluss des Motors darf nur von einer autorisierten Elektrofachkraft vorgenommen werden. Es sind bei der Leitungsverlegung und beim Anschließen des Motors die VDE- und die örtlichen Vorschriften zu beachten. Der Einbau eines Motorschutzes ist zwingend vorgeschrieben. Die elektrischen Werte sind aus dem Maschinendatenblatt zu entnehmen. Bei rechtsdrehendem Drehfeld hat der Motor die richtige Drehrichtung.

Isolationswiderstand

Bei Erstinbetriebnahme darf der Isolationswiderstand 20 MOhm nicht unterschreiten. Bei weiteren Prüfungen muss der Isolationswiderstand >= 2 MOhm sein. Die Meßgleichspannung ist 1000 V

Überwachungseinrichtungen

Überwachungseinrichtung	Aderbezeichnung	Empfohlenes Auswertegerät	Schwellwert	Auslösezustand
Motorüberwachung				
Bimetallfühler (1 Temperaturkreis)	20/21	-	-	Abschalten
Bimetallfühler (2 Temperaturkreis)	20/21/22	-	-	Niedrige Temperatur: Vorwarnung Hohe Temperatur: Abschalten
Kaltleiterfühler (1 Temperaturkreis)	10/11	CM-MSS	voreingestellt	Abschalten
Kaltleiterfühler (2 Temperaturkreis)	10/11/12	CM-MSS	voreingestellt	Niedrige Temperatur: Vorwarnung Hohe Temperatur: Abschalten
Wicklungstemperaturfühler PT-100	1/2	DGW 2.01G	Wicklungsabhängig*	Abschalten
Lagertemperaturfühler PT-100	T1/T2	DGW 2.01G	100 °C	Abschalten
Druckschalter	D20/D21	-	-	Abschalten
Thermoschwimmerschalter	20/21	-	-	Abschalten
Leckageüberwachung				
Dichtraum-/Motorraum-/Klemmenraumüberwachung	DK/DK	NIV 101	30 KOhm	Warnung oder Abschalten
Dichtraumüberwachung bei Ex	DK/DK	ER 143	30 KOhm	Abschalten
Leckagekammerüberwachung	K20/21	Koppelrelais (CM-MSS oder NIV 101)	-	Warnung oder Abschalten

Tabelle J-1: * Grenztemperatur: Isolierklasse F = 140°, Isolierklasse H = 160°, bei Ölmotoren = 110°, PVC-Draht = 80°, PE2-Draht = 90°

Überwachungs-einrichtung	Aderbe-zeichnung	Empfohlenes Auswertegerät	Schwell-wert	Auslösezustand
Bauseitige Schutzeinrichtung				
Bimetallrelais / Motorschutzschalter	–	–	Motornenn-strom	Abschalten
Trockenlaufschutz mit Schwimmer	–	–	–	Asbschalten
Trockenlaufschutz mit Elektorde	–	NIV 105	30KOhm	Abschalten

Tabelle J-1: * Grenztemperatur: Isolierklasse F = 140°, Isolierklasse H = 160°, bei Ölmotoren = 110°, PVC-Draht = 80°, PE2-Draht = 90°

Bei Verwendung in Ex-Geschützten Bereich

Die Temperaturüberwachung ist so anzuschließen, dass bei Auslösen der „Vorwarnung“ eine automatische Wiedereinschaltung erfolgen kann. Bei Auslösen der „Abschaltung“ darf eine Wiedereinschaltung erst dann möglich sein, wenn die „Entsperrtaste“ von Hand betätigt wurde!

Aderbezeichnung der Anschlussleitung

1 Bezeichnung
2 Ader
3 Hauptleitung
4 Steuerleitung
5 Elektrodenleitung
6 grün-gelb
7 blau
8 schwarz
9 braun
10 Schutzleiter
11 Motoranschlussleitung
12 Motoranschlussleitung Anfang
13 Motoranschlussleitung Ende
14 Motoranschlussleitung niedrige Drehzahl
15 Motoranschlussleitung hohe Drehzahl
16 Kaltleitertemperaturfühler nach DIN 44081
17 Kaltleitertemperaturfühler Anfang
18 Kaltleitertemperaturfühler hohe Temperatur nach DIN 44081
19 Kaltleitertemperaturfühler niedrige Temperatur nach DIN 44081
20 Bi-Metalltemperaturfühler (Öffner) 250V 2A cos j =1
21 Bi-Metalltemperaturfühler Anfang
22 Bi-Metalltemperaturfühler hohe Temperatur (Öffner)
23 Bi-Metalltemperaturfühler niedrige Temperatur (Öffner)
24 Temperaturüberwachung Pt 100 Anfang n. DIN 43760 B
25 Temperaturüberwachung Pt 100 Ende nach DIN 43760 B
26 Leckageschwimmer (Öffner) 250V 3A cos j =1
27 Motorüberdruckschalter (Öffner) 250V 4A cos j =1
28 Thermoschwimmer (Öffner) 250V 2A cos j =1

29 Dichtraumüberwachung
30 Lagertemperaturüberwachung
31 Lagertemperaturüberwachung Pt 100 nach DIN 43760 B
32 Motor- Klemmen- und Dichtraumüberwachung
33 Motor- und Klemmenraumüberwachung
34 Thermoschwimmer und Bi-Metalltemperaturfühler (Öffner) 250V 2A cos j =1
35 Thermoschwimmer und Kaltleitertemperaturfühler nach DIN 44081
36 Abschirmung
37 Kaltleitertemperaturfühler Ende nach DIN 44081
38 Kaltleitertemperaturfühler Anzapfung nach DIN 44081
39 weiß
40 Motorüberdruckschalter und Kaltleitertemperaturfühler nach DIN 44081
41 Thermoschwimmer und Motorüberdruckschalter (Öffner) 250V 2A cos j =1
42 Bi-Metall und Motorüberdruckschalter (Öffner) 250V 2A cos j =1
43 rot
44 Motorraumüberwachung
45 Motor- Leckgage- und Dichtraumüberwachung
46 Motor- und Dichtraumüberwachung
47 gelb
48 orange
49 grün
50 weiß-schwarz
51 Leckgageüberwachung
52 Bi-Metall u. Pt 100 Temperaturfühler Anfang
53 grau
54 grau / (blau)
55 Kaltleitertemperaturfühler Wicklung/Öl nach DIN 44081

Sicherheitshinweise:

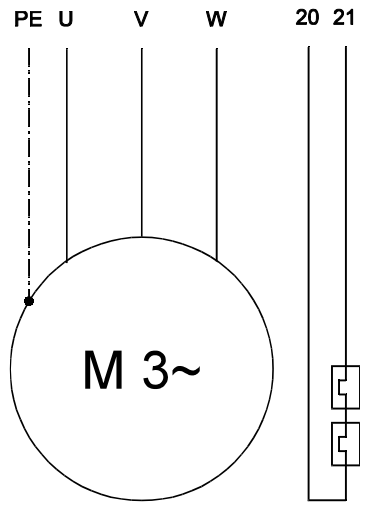
Der Anschluß des Motors darf nur von einer autorisierten Elektrofachkraft vorgenommen werden. Es sind bei der Leitungsverlegung und beim Anschließen des Motors die VDE- und die örtlichen Vorschriften zu beachten. Der Einbau eines Motorschutzes ist zwingend vorgeschrieben. Die elektrischen Werte sind aus dem Maschinendatenblatt zu entnehmen. Bei rechtsdrehendem Drehfeld hat der Motor die richtige Drehrichtung.

Isolationswiderstand:

Bei Erstinbetriebnahme darf der Isolationswiderstand 20 MΩ nicht unterschreiten. Bei weiteren Prüfungen muß der Isolationswiderstand ≥2 MΩ sein. Die Meßgleichspannung ist 1000 V

Aderbezeichnung der Anschlußleitung:

Bezeichnung [1]	**Ader** [2]	
	Hauptleitung [3]	
PE	**grün-gelb** [6]	Schutzleiter [10]
U	**3**	Motoranschlußleitung [11]
V	**4**	
W	**5**	
20	**1**	Bi-Metalltemperaturfühler (Öffner) 250V 2A cos φ =1 [20]
21	**2**	



EG-Konformitätserklärung

nach EG-Richtlinie 98/37/EG

Hiermit erklären wir, dass das Produkt *Produktdefinition*

Produktbezeichnung:	Wilo-EMU
Typenbezeichnung:	FA... + FKT72...
Maschinennummer:	TMPFKT72

folgenden einschlägigen Bestimmungen entspricht: *EG-Richtlinien*

- EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG
- EG-Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG
- EG-Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG

Angewendete harmonisierte Normen, insbesondere: *Harmonisierte Normen*

- DIN EN ISO 12100-1:2004
- DIN EN ISO 12100-2:2004
- DIN EN 809:1998
- DIN EN 60034-1:2005
- DIN EN 61000-6-2:2006
- DIN EN 61000-6-3:2005
- DIN EN 61000-3-2:2001
- DIN EN 61000-3-3:2006

Herstellerangaben

Hersteller:	WILO EMU GmbH
Anschrift:	Heimgartenstr. 1, 95030 Hof
Bevollmächtigter:	Volker Netsch
Funktion:	CE-Manager
Datum:	2008

Unterschrift:

i. V. Volker Netsch

WILO SE
Nortkirchenstraße 100
44263 Dortmund
Germany
T 0231 4102-0
F 0231 4102-7363
wilo@wilo.com
www.wilo.de

WILO EMU GmbH
Heimgartenstraße 1
95030 Hof
Germany
T 09281 974-0
F 09281 96528
info@wiloemu.de
www.wilo.de

Wilo-Vertriebsbüros in Deutschland

G1 Nord
WILO SE
Vertriebsbüro Hamburg
Beim Strohhause 27
20097 Hamburg
T 040 5559490
F 040 55594949
hamburg.anfragen@wilo.com

G2 Nord-Ost
WILO SE
Vertriebsbüro Berlin
Juliusstraße 52–53
12051 Berlin-Neukölln
T 030 6289370
F 030 62893770
berlin.anfragen@wilo.com

G3 Ost
WILO SE
Vertriebsbüro Dresden
Frankenring 8
01723 Kesselsdorf
T 035204 7050
F 035204 70570
dresden.anfragen@wilo.com

G4 Süd-Ost
WILO SE
Vertriebsbüro München
Adams-Lehmann-Straße 44
80797 München
T 089 4200090
F 089 42000944
muenchen.anfragen@wilo.com

G5 Süd-West
WILO SE
Vertriebsbüro Stuttgart
Hertichstraße 10
71229 Leonberg
T 07152 94710
F 07152 947141
stuttgart.anfragen@wilo.com

G6 Mitte
WILO SE
Vertriebsbüro Frankfurt
An den drei Hasen 31
61440 Oberursel/Ts.
T 06171 70460
F 06171 704665
frankfurt.anfragen@wilo.com

G7 West
WILO SE
Vertriebsbüro Düsseldorf
Westring 19
40721 Hilden
T 02103 90920
F 02103 909215
duesseldorf.anfragen@wilo.com

Kompetenz-Team Gebäudetechnik

WILO SE
Nortkirchenstraße 100
44263 Dortmund
T 0231 4102-7516
T 01805 R•U•F•W•I•L•O*
7•8•3•9•4•5•6
F 0231 4102-7666

Erreichbar Mo–Fr von 7–18 Uhr.

– Antworten auf
  – Produkt- und Anwendungsfragen
  – Liefertermine und Lieferzeiten
– Informationen über Ansprechpartner vor Ort
– Versand von Informationsunterlagen

Kompetenz-Team Kommune Bau + Bergbau

WILO EMU GmbH
Heimgartenstraße 1
95030 Hof
T 09281 974-550
F 09281 974-551

Werkskundendienst Gebäudetechnik Kommune Bau + Bergbau Industrie

WILO SE
Nortkirchenstraße 100
44263 Dortmund
T 0231 4102-7900
T 01805 W•I•L•O•K•D*
9•4•5•6•5•3
F 0231 4102-7126
kundendienst@wilo.com

Erreichbar Mo–Fr von 7–17 Uhr.
Wochenende und feiertags 9–14 Uhr elektronische Bereitschaft mit Rückruf-Garantie!

– Kundendienst-Anforderung
– Werksreparaturen
– Ersatzteilfragen
– Inbetriebnahme
– Inspektion
– Technische Service-Beratung
– Qualitätsanalyse

Wilo-International

Österreich
Zentrale Wien:
WILO Pumpen Österreich GmbH
Eitnergasse 13
1230 Wien
T +43 507 507-0
F +43 507 507-15

Vertriebsbüro Salzburg:
Gnigler Straße 56
5020 Salzburg
T +43 507 507-13
F +43 507 507-15

Vertriebsbüro Oberösterreich:
Trattnachtalstraße 7
4710 Grieskirchen
T +43 507 507-26
F +43 507 507-15

Schweiz
EMB Pumpen AG
Gerstenweg 7
4310 Rheinfelden
T +41 61 83680-20
F +41 61 83680-21

Standorte weiterer Tochtergesellschaften

Argentinien, Aserbaidschan, Belarus, Belgien, Bulgarien, China, Dänemark, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Kanada, Kasachstan, Korea, Kroatien, Lettland, Libanon, Litauen, Niederlande, Norwegen, Polen, Portugal, Rumänien, Russland, Saudi-Arabien, Schweden, Serbien und Montenegro, Slowakei, Slowenien, Spanien, Südafrika, Taiwan, Tschechien, Türkei, Ukraine, Ungarn, Vereinigte Arabische Emirate, Vietnam, USA

Die Adressen finden Sie unter **www.wilo.de** oder **www.wilo.com**.

Stand Februar 2009

* 14 Cent pro Minute aus dem deutschen Festnetz der T-Com. Bei Anrufen aus Mobilfunknetzen sind Preisabweichungen möglich.